

физиология
высшей нервной
деятельности
резенка

АКАДЕМИЯ

фи
ввѣш
деят
р

З. П. КО

Издательство

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР

физиология высшей нервной деятельности ребенка

Под редакцией проф.
З. И. КОЛАРОВОЙ (БИРЮКОВОЙ)



Издательство «Медицина» Москва—1968

Книга посвящена исследованиям основных вопросов высшей нервной деятельности ребенка: становлению и развитию двигательной деятельности, ранним условным рефлексам, возникновению речи и эмоций, биоэлектрической активности коры головного мозга, индивидуальным особенностям нервной системы и др. В книге освещаются современные представления о формировании высшей нервной деятельности ребенка. Большое внимание уделено врожденным формам двигательной активности, а также исследованию вегетативных функций ребенка в аспекте их нейродинамической регуляции.

Авторы обосновывают взгляд о функционировании коры головного мозга в антенатальный период.

Книга хорошо иллюстрирована. Издание рассчитано на физиологов, педагогов, педиатров и представителей смежных медицинских дисциплин.

The book is devoted to the research of main problems of child higher nervous activity: formation and development of moving activity, early conditioned reflexes, development of speech and emotions, bioelectric activity of the cortex, individual peculiarities of the nervous system etc. The modern aspects on formation of child higher nervous activity are presented in the book. Great attention is devoted to the inborn forms of moving activity and to the research of child vegetative functions in the view of their neurodynamic regulation.

The authors ground the aspects on cortex functioning in the antenatal period.

The book is well illustrated. The publication may be good for physiologists, teachers, pediatricians and representatives of adjacent medical fields.

PHYSIOLOGY OF CHILD HIGHER NERVOUS ACTIVITY (MAIN PROBLEMS)

*Edited by Doctor of Medical Science, Professor Kolarova
(Birukova) Z. I.*

ИЗДАНИЕ ОДОБРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К ПЕЧАТИ
РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИМ СОВЕТОМ
ПРИ ПРЕЗИДИУМЕ АМН СССР

Оглавление

Предисловие	3
Глава I. Основные направления исследования высшей нервной деятельности ребенка в отечественной физиологической школе	9
Глава II. Ранние этапы развития высшей нервной деятельности ребенка	19
1. Роль коры головного мозга в период антенатального развития	19
2. Влияние особенностей перехода к внеутробному существованию на развитие высшей нервной деятельности ребенка	24
3. Факторы, влияющие на сроки выявления условнорефлекторных реакций	25
4. Развитие корково-подкорковых отношений в онтогенезе	31
Глава III. Особенности прирожденного фонда нервной деятельности новорожденного ребенка как основа развития сигнальных систем	37
1. Состояние анализаторов ребенка после рождения	37
2. Функциональные особенности безусловных рефлексов у новорожденных	42
3. Ранние постнатальные адаптивные сдвиги и безусловные рефлексы у новорожденных	52
4. Анализ раздражителей и интеграция безусловных рефлексов при различных функциональных состояниях новорожденного	53
Глава IV. Развитие функций двигательного аппарата ребенка	56
1. Двигательная активность плода	56
2. Электрофизиологическая характеристика двигательной активности в постнатальном онтогенезе	61
3. Рудиментарные двигательные рефлексы у детей	64
4. Безусловные двигательные рефлексы у детей	66
5. Зрительные ориентировочно-двигательные реакции новорожденных детей	70
6. Общая характеристика врожденных двигательных актов ребенка	85
7. Основные принципы формирования координированных движений в раннем онтогенезе	77
Глава V. Биоэлектрическая активность головного мозга ребенка	80
1. Проблема изучения биоэлектрической активности головного мозга в онтогенезе	80
2. Методические особенности исследования электроэнцефалограммы ребенка раннего возраста	84
3. Отражение уровня созревания корковых концов анализаторов мозга в характере биоэлектрической активности мозга	85
4. Соотношение сроков становления биоэлектрической активности с другими показателями развития организма ребенка	88
5. Биоэлектрическая активность при образовании условных рефлексов у детей	89
6. Электроэнцефалографическая оценка функционального состояния мозга с помощью специальных проб	91
7. Биоэлектрическая активность на фоне развивающегося сонного торможения	92
8. Синхронизация как отражение нормальных тормозных и патологических явлений в деятельности коры головного мозга	93
Глава VI. Физиологические основы развития речи	97
1. Темпы и особенности развития сенсорной речи у детей раннего возраста	97
2. Развитие моторной речи	102
3. Физиологическое обоснование некоторых методов формирования сигнальных систем у детей первых трех лет жизни	111
Глава VII. Взаимодействие сигнальных систем и внушаемость ребенка	115
1. Экспериментальная разработка проблемы деятельности двух сигнальных систем у ребенка	115

2. Внуш
3. Эксп
Глава V
1. Совр
2. Эмо
3. Возр
4. Торм
Глава I
1. Вза
самор
2. Флю
деятел
3. Исс
функци
Глава X
1. Возн
2. Исх
раннег
3. Клас
4. Про
5. Рекс
раннег
Глава X
ального
1. Про
нике
2. Усло
ности
3. Оцен
бенка
Заключ
Литера

2. Внушаемость ребенка	121
3. Экспериментальные исследования внушаемости у детей	124
Глава VIII. Развитие эмоций у детей раннего возраста	132
1. Современное состояние проблемы исследования эмоций у человека	132
2. Эмоции детей раннего возраста как одна из форм поведения	136
3. Возрастные особенности эмоциональных реакций детей раннего возраста	142
4. Торможение отрицательных эмоциональных реакций детей раннего возраста	147
Глава IX. Нейродинамический аспект изучения вегетативных функций ребенка	151
1. Взаимоотношение организма и среды как основа формирования механизмов саморегуляции функций	151
2. Флюктуация показателей вегетативных функций в покое как отражение деятельного состояния механизмов уравнивания со средой	154
3. Исследование физиологической изменчивости показателей вегетативных функций у детей различного возраста	157
Глава X. Типологические особенности нервной системы ребенка	171
1. Возникновение проблемы	171
2. Исходные позиции в изучении типов высшей нервной деятельности ребенка раннего возраста	174
3. Классификация типов высшей нервной деятельности ребенка	177
4. Проявление типологических особенностей детей в раннем возрасте	181
5. Рекомендация приемов для оценки типологических особенностей ребенка раннего возраста	197
Глава XI. Высшая нервная деятельность больного ребенка как объект специального внимания педиатра	199
1. Проявление индивидуальной реактивности ребенка в педиатрической клинике	199
2. Условнорефлекторный характер некоторых проявлений повышенной активности ребенка	204
3. Оценка клинической обстановки как фактора воздействия на больного ребенка	208
Заключение	213
Литература	220

Предисловие

Физиологические исследования, завершенные на каком-то этапе работы, обычно состоят из трех разделов, представляемых читателю. Первое — это выяснение феноменологии, закономерностей ее проявления. Второе — возможное раскрытие механизмов, обуславливающих проявление установленной феноменологии в организме. Третье — возможность использования полученных данных для обогащения теории и практики данного вопроса.

Анализ литературы, посвященной различным вопросам онтогенеза в указанных аспектах, показал, что она многочисленна, но в значительной мере основывается на тех экспериментальных исследованиях, которые выполнены на животных. Такие исследования, выполненные в лабораториях И. А. Аршавского, П. К. Анохина, А. А. Волохова, В. А. Трошихина, Г. А. Образцовой и др., обеспечили теоретическую базу по ряду проблемных вопросов возрастной физиологии. Однако возможность использования получаемых на животных данных — перенесение выявляемых закономерностей на ребенка — ограничена.

Анализ материалов по изучению физиологии здорового ребенка в различные периоды роста и развития свидетельствует о том, что эта сторона проблемы разрабатывается неравномерно по отношению к разным возрастным периодам. Имеющиеся исследования в значительной мере разрознены и нуждаются в систематизации.

Настоящая монография является попыткой систематизировать некоторые актуальные вопросы высшей нервной деятельности ребенка.

В монографии представлены главным образом данные, касающиеся новорожденных и детей раннего возраста. Однако некоторые разделы проблемы высшей нервной деятельности рассматриваются на материалах исследований детей дошкольного и даже школьного возраста. Это вопросы развития речи, взаимодействия сигнальных систем, проявления внушаемости и др. Ряд вопросов о состоянии высшей нервной деятельности в раннем онтогенезе освещается нами несколько в ином плане, чем это дано в других источниках.

В результате критического рассмотрения разнообразных данных, характеризующих особенности деятельности мозга доношенного новорожденного ребенка, недоношенного ребенка, а также специальных экспериментальных исследований на животных различного возраста, можно прийти к выводу о функционировании коры больших полушарий, обеспечивающем образование условных рефлексов с момента рождения.

Известно, что для новорожденных характерно наличие очень частых локальных или генерализованных движений конечностей, головы, глаз, туловища и др., которые обычно расцениваются как беспорядочные, неkoordinированные, возникающие импульсно как автоматические разряды (А. Пейпер, 1956; М. Б. Цукер и др.). С таким индетерминистиче-

ским аспектом рассмотрения начальной двигательной активности новорожденного ребенка согласиться нельзя.

В III главе С. Д. Мелешко показал, что каждое впервые примененное раздражение пороговой силы (звук, свет, прикосновение и др.) воспринимается ребенком от момента рождения. Важно только правильно найти ту индикаторную реакцию, которая способна отразить реакцию новорожденного ребенка в первые часы и дни жизни, даже если эта реакция очень слабо выражена и своеобразна. С. Д. Мелешко обосновал целесообразность использования для индикации сенсорного восприятия известного рефлекса биологической осторожности, описанного И. П. Павловым.

Он установил, что этот рефлекс у новорожденных проявляется с известным своеобразием. Подчеркивая последнее, С. Д. Мелешко обозначил его как рефлекс «схватывания новизны»¹. Первоначальное проявление этого рефлекса у новорожденных отмечено уже в первые часы после рождения.

Полученные С. Д. Мелешко данные показывают, что новорожденные дети на внешнее раздражение любого из анализаторов отвечают сначала первичной формой ориентировочного рефлекса в виде сосредоточения без видимых движений, т. е. рефлексом «схватывания новизны», который затем сменяется установочно-ориентировочным рефлексом и другими специализированными реакциями. В зависимости от силы раздражения и состояния анализатора рефлекс «схватывания новизны» имеет различную интенсивность.

Известно, что торможение всей текущей деятельности при действии сильных раздражителей представляет собой рефлекс «естественной осторожности», которым сменяется или сопровождается в первый момент проявившийся ориентировочный рефлекс. Рефлекс же «схватывания новизны», свойственный новорожденным, характеризуется не только обездвижением, «замиранием», но и падением возбудимости всех остальных анализаторов, как это установлено в исследованиях. Типичный для новорожденного рефлекс «схватывания новизны» завершается последующей иррадиацией возбуждения, которое растормаживает лежащие ниже центры, чем и определяется вся последующая картина его двигательной активности. Поэтому все движения новорожденного следует рассматривать как связанные с осуществлением тех или иных отправлений. Их возможно группировать вокруг этих последних, понять их биологическое значение и детерминированность.

Вопрос об образовании условных рефлексов в самые начальные периоды онтогенеза рассматривается с позиций раннего функционирования коры головного мозга у новорожденного ребенка. Справедливость этого подтверждается данными о возможности проявления у ребенка того стереотипа, который был выработан у беременной матери (И. П. Елизарова и А. В. Наседкин, 1965). На примере некоторых рефлексов Н. И. Касаткин (1948) показал наличие механизма условнорефлекторной деятельности до момента окончания нормального срока беременности.

Эти и многочисленные другие данные позволяют сделать заключение о готовности к функционированию коры больших полушарий ново-

¹ В своих первых публикациях (материалы I совещания физиологов педвузов РСФСР, 1960) С. Д. Мелешко употреблял рабочий термин «seize — рефлекс», понимая «схватывание» в смысле восприятия новизны. Это соответствует павловской характеристике тех случаев рефлекса на новизну, у которых «нет внешних указаний на ориентировочный рефлекс и наступает прямо тормозное состояние». Павлов И. П., Собр. соч. (1947, т. 4, стр. 321).

рожденного ребенка с момента рождения. Это открывает перспективу в разработке антенатального периода высшей нервной деятельности человека.

Данные С. Д. Мелешко, в большинстве своем оригинальные, представляют значительный интерес. Они пополняют имеющиеся материалы о прирожденном фоне нервной деятельности новорожденного ребенка и рассматриваются с точки зрения их фундаментального значения в последующем развитии сигнальных систем. В некоторой степени они перекликаются с данными А. М. Фонарева (глава V), однако последний в анализе безусловнорефлекторной деятельности новорожденного ребенка концентрирует внимание на двигательных реакциях. Рассматривая развитие функций двигательного аппарата ребенка, А. М. Фонарев как начальное звено своих исследований выделяет специально двигательную активность плода.

Он рассматривает основные последовательные стадии развития врожденных форм двигательной активности, начиная от реакций мышц на непосредственное раздражение и кончая сложными ориентировочными двигательными реакциями, которые являются главной врожденной базой образования произвольных движений. А. М. Фонарев установил, что различные группы двигательных рефлексов, являясь специфичными в отношении внутренней и внешней обусловленности, сохраняют и некоторые общие черты. Так, для активации пищевой возбудимости решающим является не столько сам внешний раздражитель, сколько его условнорефлекторное значение. Картину активного поиска сенсорной стимуляции можно наблюдать и в отношении широкой сферы ориентировочных реакций. Ценность указанных выше наблюдений состоит в том, что они выполнены на детях в условиях параллельных исследований с помощью электроэнцефалографической методики.

Систематическое изучение биоэлектрической активности детей с момента их рождения производилось Н. С. Мирзоянц с целью определения сроков совершенствования и созревания отдельных областей мозга. Установлено, что именно центральная область — зона проекции двигательного анализатора — созревает раньше всех других анализаторных систем.

Значительные разделы этой книги посвящены вопросу взаимодействия сигнальных систем. Раздел, посвященный физиологическим основам развития речи (Г. М. Лямина), представлен в трех направлениях. Это анализ процесса развития различных сторон речи в первые три года жизни, где приводятся собственные новые экспериментальные данные, полученные при исследовании формирования сенсорной речи. Эти данные касаются механизмов речевого подражания и его роли в развитии речи, формирования фонетически правильного произношения слов в тот период, когда дефекты произношения считаются еще физиологически допустимым явлением. Отдельные положения, выдвигаемые Г. М. Ляминой, освещаются в дискуссионном порядке.

Известно, что уровень и ход развития речи в значительной мере определяются тем, в какой связи она находится с другими видами деятельности (общими движениями, предметной деятельностью и др.). При этом могут наблюдаться как положительное взаимовлияние различных видов деятельности, так и явления отрицательной индукции. В материалах, представленных в главе VI, имеются новые данные, касающиеся этого вопроса.

При изучении проблемы высшей нервной деятельности в физиологии и педагогике придается большое значение вопросу умственного утомления ребенка. В отношении детей раннего возраста он еще не решен.

Более того, возможность умственного утомления в этом возрастном периоде в литературе даже отрицается. Г. М. Лямина приводит данные, подтверждающие проявление умственного утомления в раннем возрасте, и описывает его признаки.

Эти данные являются научным обоснованием режимов жизни ребенка и его воспитания.

При изложении проблемы двух сигнальных систем в главе VI (А. И. Клиорин) более широко по сравнению с существующими в литературе данными анализируются механизмы их совместной деятельности. При этом подчеркивается значение для нормальной работы мозга процесса сопоставления речевого раздражителя с действительностью.

Так как приемы исследования условных рефлексов до сих пор не использовались для изучения «внушаемости» у бодрствующего ребенка, то А. И. Клиорин разработал условнорефлекторную методику исследования внушаемости у детей. Это осуществлено на базе методики двигательных условных рефлексов с последующим речевым подкреплением. Он наблюдал индивидуальные и возрастные особенности внушаемости у детей и разработал вытекающую из представлений о механизмах деятельности двух сигнальных систем и данных собственного исследования классификацию «внушаемости» и «невнушаемости». Эти исследования имеют весьма важное практическое значение при изучении процессов внутренней речи ребенка, отражения болезни в его сознании и речевой деятельности и др., что обосновывает возможность психотерапевтических воздействий на больного ребенка.

В этих исследованиях выявилась заслуживающая внимания тенденция к совпадению двух показателей высшей нервной деятельности ребенка: «невнушаемости» и затруднения в образовании условного рефлекса по методике последующего речевого подкрепления. Этот факт находится в соответствии с указанием И. П. Павлова о том, что внушение является типичным условным рефлексом человека.

Дальнейшее развитие учения И. П. Павлова охватывает все новые вопросы физиологии высшей нервной деятельности. После того как миновали периоды преимущественно психологического и психофизиологического аспекта изучения эмоций, помимо известного труда В. Кеннона, эмоции как одна из функций мозга подверглись изучению с точки зрения условнорефлекторной природы этого процесса (А. Г. Иванов-Смоленский, 1934; Н. И. Красногорский, 1958, и др.).

Выдвинутая П. К. Анохиным (1948) концепция «функциональной системы» явилась теоретической базой для изучения механизма эмоциональных реакций детей раннего возраста. Экспериментальные исследования Е. И. Макаровой (глава VII) показали, что эмоциональные реакции детей раннего возраста представляют собой комплексные интегрированные реакции, основные формы которых готовы к моменту рождения, а последующее усложнение их происходит при вовлечении других систем организма. Пуск и регулирование этих системных реакций осуществляются на все более высоком уровне по мере развития мозга ребенка.

В условиях ослабления функций коры и растормаживания подкорковых функций возможно проявление первоначальных форм эмоциональных реакций. Их переменный состав и качество компонентов в зависимости от условий возникновения, а также соответствие биологическому значению данной эмоциональной реакции свидетельствуют о том, что они являются «функциональными системами» в понимании П. К. Анохина.

Переход от первоначальных форм эмоций к более сложным их формам, т. е. «чувствам», осуществляется, по данным Е. И. Макаровой, не только в зависимости от возрастных изменений функционирования мозга ребенка, но и под влиянием социальных факторов. Так, из разнообразных реакций, составляющих комплекс эмоции «игры», под влиянием воспитательных воздействий выделяются те формы эмоционального поведения, которые начинают оцениваться с точки зрения социального их значения лишь на определенном этапе развития ребенка. Эти данные противоречат высказываниям некоторых западноевропейских психологов о врожденности социальных форм поведения (Bühler и. а., 1931; Sullivan, 1947, и др.).

Разработанная Е. И. Макаровой методика количественного учета эмоциональных реакций детей раннего возраста, в основу которой положена рабочая схема основных физиологических состояний или форм поведения ребенка, позволяет конкретно представить развитие различных форм эмоциональных реакций в возрастном аспекте как у каждого ребенка в отдельности, так и у групп детей при различных условиях воспитания (в семье, в коллективе). Значение этого раздела монографии для практики определяется оценкой влияния положительных эмоций на формирование более благоприятных реакций ребенка на окружающую среду, а также на протекание болезненного процесса в условиях клиники.

В свете павловского представления о том, что воздействия на организм из внешнего и внутреннего мира никогда не прекращаются, нами изучены показатели вегетативных функций у детей раннего возраста в покое на фоне различных функциональных состояний (засыпание, сон, голодное и сытое состояние и др.). При множественных повторных определенных в покое в течение то более, то менее продолжительных интервалов времени нами были выявлены «спонтанные» колебания показателей вегетативных функций. Эти колебания отражают действенное состояние механизмов уравнивания организма со средой. Поэтому такая флюктуация (колебания) показателей вегетативных функций в покое обозначена нами, как «физиологическая изменчивость».

В более ранних публикациях мы использовали для обозначения флюктуации показателей вегетативных функций в покое термин «физиологическая неустойчивость», подчеркивая при этом биологическую целесообразность этого явления. Однако после ряда сообщений мы пришли к заключению, что преодолеть сдержанное отношение к термину «неустойчивость» невозможно, так как он воспринимается как отрицательная оценка явления флюктуации. Поэтому в настоящее время мы используем другой термин для обозначения флюктуации показателей вегетативных функций в покое — «физиологическая изменчивость». Существо дела от этого не меняется.

Установленное в этом плане явление физиологической изменчивости различных функций в покое показывает, что процесс приспособления организма происходит непрерывно и что уровень такого приспособления определяется индивидуальной реактивностью.

Значительное внимание в монографии уделено проблеме типов высшей нервной деятельности, сделаны акцент на значение этого вопроса для педиатрической клиники и попытка рекомендовать некоторые приемы для выявления типологических свойств у детей раннего возраста.

Как убедительную иллюстрацию огромной важности вопроса об учете особенностей нейродинамики ребенка и адекватных путей воздействия на нее для практики здорового и больного ребенка можно рассмотреть главу XI монографии (С. А. Коларов). Обобщая многолетний опыт в области использования основных положений И. П. Павлова

в педиатрической клинике, в этой главе приводятся убедительные данные о важности индивидуализации всего процесса пребывания больного ребенка в педиатрической клинике (С. А. Коларов, 1963—1964; З. И. Бирюкова, 1965).

Как бы ни был высок теоретический уровень разрабатываемых вопросов, свое логическое завершение они находят тогда, когда исследователь видит ближайшую перспективу преломления полученных результатов в каком-либо аспекте практики. Этим руководствовались авторы при написании настоящей монографии.

Первая глава монографии написана З. И. Коларовой и А. И. Клиориным; II — З. И. Коларовой, А. И. Клиориным и С. Д. Мелешко; III — С. Д. Мелешко; IV — А. М. Фонаревым; V — Н. С. Мирзоянц; VI — Г. М. Ляминой; VII — А. И. Клиориным; VIII — Е. И. Макаровой; IX и X — З. И. Коларовой; XI — С. А. Коларовым.

Проф. З. И. Коларова (Бирюкова)

ГЛАВА I

Основные направления исследования высшей нервной деятельности ребенка в отечественной физиологической школе

В истории исследований высших мозговых функций высших животных и человека, в частности ребенка, особое значение имеют работы И. М. Сеченова и И. П. Павлова, в результате которых сформулированы положения, послужившие программой дальнейшего развития материалистического направления отечественной физиологии. В ряде принципиальных вопросов физиологии нервной системы Сеченовым были даны исходные теоретические положения, которые легли в основу исследований последующих поколений физиологов. Это прежде всего положение Сеченова о физиологической основе психических явлений. Его взгляды на роль внешней среды в возникновении психических явлений человека выразились в формулировании принципа детерминирования психических реакций в процессе жизнедеятельности человека. Л. А. Орбели писал: «Высказывания Сеченова для нас и сейчас являются руководящими и мы не можем себе представить ни одной физиологической работы, направленной на изучение функций центральной нервной системы и, в частности, ее высших отделов, которая не пользовалась бы экспериментами и общими выводами, сделанными И. М. Сеченовым»¹.

На основании положений, выдвинутых И. М. Сеченовым, возникло учение об условных рефлексах, созданное И. П. Павловым как стройная теория, основанная на материалистическом понимании вопросов развития нервной системы в эволюционном аспекте и влияния факторов внешней среды через центральную нервную систему на ход развития деятельности периферических органов и тканей.

Преемственность идей Сеченова в учении Павлова определила принципиально новое направление отечественной науки, обогатившее все области медико-биологических наук и получившее дальнейшее плодотворное развитие, в частности в проблемах экспериментального изучения высшей нервной деятельности ребенка. Только с созданием метода объективного естественнонаучного изучения психической деятельности с позиций теории рефлекса, утверждающей детерминированность ее разнообразными раздражениями внешней и внутренней среды и приуроченность аналитико-синтетической деятельности к соответствующим структурам мозга, научные знания в области деятельности головного мозга ребенка начали стремительно расширяться.

До этого основные факты из области возрастной физиологии мозговой деятельности были получены путем наблюдения над отдельными поведенческими актами ребенка и последующего субъективного истолкования из природы по аналогии с переживаниями взрослого человека, что порождало массу бездоказательных предположений (Прейер, 1912; В. Штерн, 1929; Чемберлен, 1900, и др.). С созданием И. П. Павловым

¹ Л. А. Орбели. И. М. Сеченов и его роль в развитии физиологии нервной системы. Журнал высшей нервной деятельности, 1955, т. 5, в. 6, стр. 771.

условнорефлекторного метода и учения о высшей нервной деятельности исследователи получили возможность изучать ее строго объективно как экспериментально, так и путем наблюдений. Это открыло возможность проникновения в механизмы высшей нейродинамики ребенка.

Первым к систематическому изучению высшей нервной деятельности ребенка приступил Н. И. Красногорский в 1907 г., перенеся павловский метод условных рефлексов на человека. Среди ряда методик, разработанных им для исследования пищевых условных рефлексов, наиболее эффективной явилась методика слюнных рефлексов, которая в то время широко использовалась при исследованиях на животных, что открывало возможность сравнительной оценки получаемых данных. Она основывалась на собирании секрета слюнных желез с помощью специальной капсулы, предложенной его учеником А. А. Ющенко, при одновременной регистрации двигательного компонента рефлекса (А. А. Ющенко, 1928). Посредством этих методических приемов были изучены важные особенности развития высшей нервной деятельности здорового ребенка, а также заложены основы патофизиологии работы головного мозга, столь необходимые для педиатрической клиники.

Среди особенно ценных фактов, полученных в лаборатории Н. И. Красногорского, следует подчеркнуть явление избирательного торможения условных и безусловных пищевых рефлексов при избыточном введении какого-либо пищевого вещества (как безусловного раздражителя в экспериментальных условиях) (А. И. Махтингер, 1933; А. Б. Воловик, 1930; С. Л. Левин, 1932; М. М. Кольцова, 1939, и др.). Эти данные являются наглядной иллюстрацией значения правильного выбора соответствующей методики при изучении определенных вопросов высшей нервной деятельности.

Первые наблюдения Н. И. Красногорского (1907—1913) над развитием речи ребенка в ранние периоды онтогенеза привели его к выводу о том, что речевые реакции являются рефлексами, образующимися по законам формирования временной связи. Однако в его лаборатории расширились и углубились исследования речевой деятельности ребенка значительно позднее (Н. Р. Шастин, 1932; А. Я. Федоров, 1939; Н. И. Красногорский, 1939, и др.). В более поздние годы в лаборатории Н. И. Красногорского этот вопрос изучался с помощью методик пищевых и двигательных условных рефлексов, а также некоторых специальных методических приемов (А. И. Клиорин, 1946; В. Д. Волкова, 1953; К. В. Соколкина, 1958; В. В. Алякринский, 1955; К. М. Штейнгарт, 1955, и др.).

Идея использования условного рефлекса в качестве теста, характеризующего процесс мышления, по существу явилась реализацией положения И. М. Сеченова о рефлексе головного мозга как физиологической основе психической деятельности. В лаборатории Н. И. Красногорского специально разработана конкретная форма таких экспериментов (А. И. Клиорин, 1946)¹. В результате этих исследований было показано, что связи функциональных динамических структур коры головного мозга, обеспечивающие проявление условного слюнного рефлекса, устанавливаются в процессе онтогенеза речевой деятельности ребенка и наглядно выявляются в результате специфического синтеза поступающих в кору больших полушарий составных элементов сложного речевого раздражителя. Так, например, если первоначально таким раздражителем являлось определенное число («десять»), то после образования условного рефлекса тождественный эффект вызывали речевые обозначения различных арифметических действий, в результате которых получилось

¹ Цит. по Н. И. Красногорскому, 1958.

именно это число. Так, условный рефлекс проявлялся на слова «пять плюс пять»; «два умножить на пять»; «пятьдесят разделить на пять»; «двенадцать минус два» и т. п.

Прогрессивным направлением в изучении высшей нервной деятельности ребенка, сформировавшимся в лаборатории Н. И. Красногорского, является синтез классических условнорефлекторных методик с другими методическими приемами, основанными на достижениях современной техники. С этой точки зрения ценным вкладом в изучение речевых реакций ребенка явилась разработанная В. В. Алякринским (1953, 1954) методика осциллографической регистрации звуков речи ребенка, позволяющая провести последующий анализ в направлении частотной характеристики звуков речи, скорости речевых реакций и их интенсивности. С помощью этой методики сделаны интересные попытки физиологического анализа силлогизма и выявления типологических особенностей высшей нервной деятельности ребенка.

Традиции школы Н. И. Красногорского были в дальнейшем перенесены в различные области медицины его учениками и сотрудниками: в возрастную физиологию — М. М. Кольцовой, А. И. Клиориным, В. В. Алякринским, В. Д. Волковой и др.; в педиатрическую клинику — А. Б. Воловиком, Н. Н. Красногорским, В. А. Леоновым, Н. Р. Шастиным; в неврологическую клинику — С. Л. Левиным; К. М. Штейнгартом и др.

Ученик крупнейшего русского педиатра К. А. Раухфуса Н. А. Красногорский всю свою теоретическую исследовательскую деятельность развивал в связи с потребностями педиатрической клиники. В его лаборатории выполнены оригинальные работы, посвященные патофизиологии высшей нервной деятельности у детей при функциональных и органических поражениях центральной нервной системы (Г. К. Панферов, 1927; А. Я. Федоров, 1939)¹, при соматических, инфекционных и эндокринных (Н. И. Красногорский, 1946, 1954) и других заболеваниях.

Оригинальные исследования условных и безусловных рефлексов у близнецов, выполненные в лаборатории Н. И. Красногорского Н. И. Канаевым (1937), явились ценным вкладом в генетику высшей нервной деятельности человека.

Благодаря работам, проведенным Н. И. Красногорским и его сотрудниками, были изучены особенности образования пищевых условных рефлексов у здоровых и больных детей, доказана приложимость установленных в лаборатории Павлова механизмов и ряда закономерностей высшей нервной деятельности на животных к работе головного мозга ребенка. Далее, были выявлены специфически человеческие черты условнорефлекторной деятельности детей, в том числе и обобщающая роль слов-интеграторов, показана рефлекторная природа речи, определены соотношения коры и подкорки у представителей различных типов высшей нервной деятельности и особенности образования условных связей на речевые сигналы; исследованы гипнотические фазы и характер утомления детей при различных видах их деятельности.

Вслед за Н. И. Красногорским рефлекторную деятельность детей начал изучать В. М. Бехтерев и его сотрудники. Подвергнув объективному анализу ответные реакции ребенка условнорефлекторного происхождения (по его терминологии «сочетательные рефлексы»), он показал, что уже на 2—3-й день жизни новорожденного ребенка формируются первые условные рефлексы (В. М. Бехтерев, 1912), и проследил усложнение рефлекторной деятельности в процессе развития грудного ребенка. Этими работами было положено начало онтогенетическому принципу изу-

¹ Н. И. Красногорский. Высшая нервная деятельность ребенка. Л., 1958.

чения нервной деятельности, необходимость которого была сформулирована и обоснована еще И. М. Сеченовым.

Дальнейшая разработка этого направления привела при более строгом и объективном подходе к определению особенностей соотношения созревания органов чувств и моторики у ребенка по сравнению с животными (Н. М. Щелованов, 1938) и установлению периодов развития рефлекторной и условнорефлекторной деятельности у ребенка грудного возраста (Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова, 1929; Н. И. Касаткин, 1948—1951).

Уже в 1925 г. Н. М. Щелованов представил анализ специфических черт развития органов чувств и моторики, показав, что чем выше ступень эволюционного развития живого существа, тем значительнее роль коры больших полушарий в формировании двигательной деятельности новорожденного и тем менее совершенны его движения, а следовательно, и продолжительнее период их развития в последующие этапы онтогенеза. Поэтому несовершенство движений к моменту рождения отнюдь не является признаком ограниченных возможностей двигательного развития данного вида. Наоборот, низкий уровень врожденных механизмов движения является как бы предпосылкой к дальнейшему развитию сложных и разнообразных двигательных актов.

Напротив, у большинства животных последовательность развития движений и органов чувств неодинакова. Их движения или организованы к моменту рождения, или начинают оформляться прежде, чем могут быть образованы условные рефлексы с дистантных рецепторов (Н. М. Щелованов, 1926).

Отличительной особенностью работ Н. М. Щелованова и его сотрудников (М. Ю. Кистяковская, Е. К. Каверина-Банщикова, С. М. Кривина, Н. М. Аксарина, Г. М. Лямина и др.) является их педагогическая направленность. Физиологический анализ полученных фактов, касающихся развития и совершенствования организма ребенка раннего возраста, позволил уточнить механизмы наблюдаемых реакций, усложнения функций (Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова, 1949). Поэтому педагогическая направленность работ лаборатории Н. М. Щелованова стояла на прочном физиологическом фундаменте, что позволяет характеризовать их как физиологию педагогического процесса, обеспечивающего воспитание и развитие ребенка раннего возраста.

В связи с огромным значением изучения условнорефлекторной деятельности мозга ребенка раннего возраста для построения принципов раннего воспитания его следует подчеркнуть исследования Н. И. Касаткина, осуществлявшиеся в начальном этапе его деятельности в лаборатории Н. М. Щелованова. В основе результатов, достигнутых в изучении головного мозга ребенка, лежало усовершенствование методических приемов, специально предназначенных для исследования ранних этапов онтогенеза (Н. И. Касаткин, 1948). Им была выявлена общая закономерность образования условных рефлексов ребенка первого года жизни: чем моложе ребенок, тем медленнее образуются и упрочиваются условные рефлексы. Установленные четыре стадии формирования условного рефлекса у ребенка раннего возраста (первичных неспецифических реакций, торможения наличной деятельности, неустойчивого условного рефлекса, устойчивого условного рефлекса) отражали общие закономерности развития механизма временной связи, в столь яркой форме проявляющейся в раннем онтогенезе.

Интересен факт значительного совпадения этапов формирования условного рефлекса у ребенка (Н. И. Касаткин, 1948) и у взрослого животного (Н. И. Красногорский, 1958). Как отмечает Н. И. Касаткин, об-

наруженные им фазы образования условного рефлекса у ребенка у взрослого человека закономерно не проявлялись.

Если в исследованиях высшей нервной деятельности ребенка, проводимых на первых порах в лаборатории Н. И. Красногорского, осуществлялось перенесение метода условных рефлексов с животного на человека, то исследования коллектива, возглавляемого А. Г. Ивановым-Смоленским, развертывались в направлении разработки ряда оригинальных методических приемов, позволяющих объективно исследовать деятельность высших отделов головного мозга на основе ранее выработанных в онтогенезе условных двигательных реакций.

А. Г. Ивановым-Смоленским использован принципиально новый для физиологии прием — речевое подкрепление, который является адекватным сигналом, специфическим для высшей нервной деятельности человека. Следует подчеркнуть, что благодаря остроумной простоте предложенного Ивановым-Смоленским метода стали возможны массовые исследования возрастных особенностей высшей нервной деятельности детей. Если слюнная и другие методики, использованные в лабораториях Н. И. Красногорского и других, требовали длительного времени и их применение связано с ограниченным числом исследованных лиц, то методика речевого подкрепления позволяла охватить большое количество исследуемых лиц, что крайне важно для решения вопроса о возрастных особенностях высшей нервной деятельности, изменении нейродинамики в условиях патологии и т. д.

В лаборатории А. Г. Иванова-Смоленского разработаны приемы последующего речевого подкрепления кинестетической, ориентировочной, пищевой (а по существу пищедобывательной и подражательной) реакций. При этом было показано, что замыкание временной связи осуществляется на базе имеющегося условного рефлекса и поэтому образуемые рефлексы могли быть обозначены как условно-условные. Таким образом, исследовался условнорефлекторный механизм тех специфических для человека видов деятельности, которые известны как психические, произвольные и целенаправленные акты. До исследований Иванова-Смоленского экспериментального подтверждения ранее высказанных идей И. М. Сеченова, а в последующем и И. П. Павлова об условнорефлекторной природе этих форм высшей нервной деятельности не имелось.

Речедвигательную методику Иванова-Смоленского, реализуемую чаще всего в виде нажатия рукой на баллон, следует рассматривать как один из вариантов методического воплощения принципа речедвигательной связи, отражающей чисто человеческие особенности образующихся условных рефлексов. При этом не столь важно, какова будет ответная реакция в смысле характера самого движения. Кстати, на это указывает и сам автор методики: «Можно всячески разнообразить условные раздражители, можно пользоваться для образования условных рефлексов любыми движениями конечностей и всего тела, сущность нашей методики от этого не изменится»¹. Отсюда ясно, что эта методика основана на том же принципе, что и формирование трудовых навыков в естественных условиях. Она позволяет объективно изучать и направлять объективные виды произвольной деятельности в разных условиях экспериментального исследования, а также анализировать корковую нейродинамику при различных состояниях (аффект, утомление, сон и др.).

Рассматривая исследования высшей нервной деятельности человека в возрастном аспекте, необходимо подчеркнуть, что принцип последую-

¹ А. Г. Иванов-Смоленский. Методика исследования условных рефлексов у человека. М., 1933, стр. 41.

щего речевого подкрепления по Иванову-Смоленскому позволяет изучать высшую нервную деятельность ребенка первых лет жизни, т. е. на том возрастном этапе, когда предварительная инструкция еще неэффективна.

Наконец, отличительной особенностью приема последующего речевого подкрепления является возможность экстренного вмешательства экспериментатора в протекание условных реакций (переделка сигнального значения раздражителей, угашение и др.) без применения другой, специальной инструкции. Эта особенность методики использована для изучения внушаемости ребенка (А. И. Клиорин, 1960—1961).

Применение речедвигательной методики в различных модификациях рядом исследователей у подростков и у взрослых людей обнаружило затруднение в выявлении условного рефлекса (Н. А. Рокотова, 1954; А. С. Дмитриев, 1956; Б. М. Теплов и М. Н. Борисова, 1959, и др.). На основании этого они пришли к выводу о непригодности методики речевого подкрепления. Изучение случаев затрудненного образования условного рефлекса при использовании речедвигательной методики показало, что в зависимости от сигнала речевого подкрепления они обусловлены или развитием запаздывающего торможения (Г. Ф. Выходов, 1961), или образованием условного рефлекса на комплекс «условный сигнал + речевое подкрепление», что приводит к появлению ответной реакции только после подкрепления (А. И. Клиорин, 1956), или усилением индукционных отношений между функционально-динамическими структурами, к которым адресуются условные и подкрепляющие сигналы (С. Д. Мелешко, 1957). Для исследования ребенка приемлемы в качестве индикаторных реакций столь простые движения, как нажатие на баллон, тогда как для исследования взрослого здорового человека требуется воспроизведение более сложного, координированного и, главное, целенаправленного двигательного акта. С нашей точки зрения, при исследовании взрослых людей следует избирать такие эфферентные реакции, которые, формируясь по механизму речедвигательных условных рефлексов, отражают целостную деятельность двигательного аппарата конкретного исследуемого лица.

Важное место в работах Иванова-Смоленского и его сотрудников занимают экспериментальные исследования соотношения первой и второй сигнальных систем у детей, в основном 4—12 лет, с помощью различных методических приемов. Разработанные ими методические приемы позволили наблюдать эффект экстренной замены положительного или тормозного сигнала (например, звучание звонка, зажигание красной лампы) соответствующим раздражителем другой сигнальной системы (например, слова «звонок», «красный свет» и др.) (О. П. Капустник, 1930; Г. Д. Народицкая, 1940, и др.); получать избирательно-обобщенную реакцию на сходство 2 комплексных раздражителей и дифференцировку на их различие (Л. В. Полосина, 1934); наблюдать влияние экстренного предъявления слова — «обобщителя высокого уровня» после образования условных рефлексов на соответствующие непосредственные раздражители или слова — «обобщители более низкого уровня» (Г. Д. Народицкая, 1935, 1956).

Эти исследования позволили изучить передачу процесса торможения из первой сигнальной системы во вторую путем анализа межсловесных связей (ассоциативный словесный эксперимент) в связи с угашением условного рефлекса на непосредственный раздражитель (Н. Н. Трауготт и В. К. Фаддеева, 1934), наблюдать отражение во второй сигнальной системе процесса образования условной связи на непосредственный раздражитель — «словесный отчет» (Л. И. Котляревский, 1934;

Л. Е. Хозак, 1947; Т. В. Строкина, 1951, и др.) и сравнить особенности условных рефлексов, образованных на раздражители первой и второй сигнальных систем (И. И. Короткин, 1930; Н. И. Козин, 1935, и др.).

Для исследования условных связей, образующихся преимущественно во второй сигнальной системе, А. Г. Иванов-Смоленский (1922) использовал практикуемый в экспериментальной психологии ассоциативный словесный эксперимент с последующим объективным анализом словесных реакций в плане становления человеческой речи.

Онтогенез корковой динамики человека, таким образом, исследовался в лаборатории Иванова-Смоленского многосторонне, предусматривая характеристику временной связи, образованной в первой и второй сигнальных системах, и оценку особенностей временных связей в связи с различными безусловными раздражителями. Было установлено, что замыкание новых двигательных условных связей на речевом подкреплении происходит быстрее у детей более младшего возраста.

Значительное место занимают исследования рефлексорных механизмов нейродинамики сложных форм деятельности ребенка, основанных на внезапном замыкании новых условных связей на основе статической иррадиации между двумя ранее выработанными условными реакциями обобщения, подражания, поисковых проб, составляющих «рефлексорную структуру интеллектуальной деятельности» (А. Г. Иванов-Смоленский, 1929, 1934, 1963; В. К. Фаддеева, 1934, и др.).

В. К. Фаддеева показала особенности образования условных рефлексов у детей на цепные раздражители возрастающей сложности (1930), установила механизм замыкания временных связей посредством «ориентировочно-пробовательных» действий (1934) и взаимодействия ранее выработанных реакций (1934), описала особенности взаимодействия сигнальных систем у детей при формировании условных рефлексов на сложный раздражитель (1951), изучила избирательное влияние нейротропных веществ на нейродинамику здорового ребенка (1953).

Специальное направление в исследовании высшей нервной деятельности здорового и больного ребенка при использовании двигательной методики с речевым подкреплением представляют работы Н. И. Козина, А. В. Аболенской (1959¹, 1960, 1965) и их сотрудников. Идея этих исследований заключается в количественной характеристике функциональных сдвигов в состоянии корковых центров, которая основана на проявлении «закона силы». Первыми признаками нарушения баланса нервных процессов являются фазовые состояния коры головного мозга. На основании полученных данных авторы выделили 84 разновидности таких состояний, которым они присвоили наименование соответственно павловской терминологии «фазовых состояний», представляющих собой 12 вариантов повторяющихся на 7 этапах фаз.

Попытка дать количественную характеристику высшей нервной деятельности здорового и больного человека заслуживает всяческого одобрения, но вместе с тем феномен, описанный Н. И. Козиным и А. В. Аболенской, — многочисленные фазы, закономерно сменяющиеся в одной и той же последовательности, неправомерно отождествлять с павловскими фазами, относящимися к переходным состояниям. Кроме того, многочисленные работы, выполненные под руководством А. В. Аболенской, изобилуют фактами по оценке состояния коры головного мозга у здоровых и больных детей, претендующими на достоверность индикации функ-

¹ Труды Горьковского педиатрического научно-исследовательского института Горький, 1959, в. I; 1960, в. III.

циональной перестройки ведущих отделов центральной нервной системы детей в ходе их онтогенетического развития. Однако этому должно предшествовать утверждение правомочности самой методики, так сказать, ее точная физиологическая квалификация (З. И. Коларова-Бирюкова и А. И. Клиорин, 1965¹). Отсюда неубедительность истолкования смены количественного уровня функционального состояния мозга, выражающегося в «ужасающем» количестве фаз.

Исследования высшей нервной деятельности ребенка, проведенные в лаборатории К. М. Быкова, охватывали возраст от 1½ лет и выше. Изучались сложные формы корковой деятельности, последовательное образование и переделка стереотипов условных реакций (Е. Н. Дегтярь, 1957). Была установлена возможность тренировки нервных процессов путем переделки стереотипов, у детей преимущественно после 5 лет.

В лаборатории Л. А. Орбели изучение высшей нервной деятельности ребенка в процессе его развития расценивалось как необходимая база для понимания закономерностей высшей нервной деятельности взрослого человека. Это дает возможность последовательно проследить формирование сложных отношений, которые характеризуют разнообразную и чрезвычайно продуктивную деятельность взрослого человека. Исследования в этом направлении развертывались на базе «ценных результатов предшественников, накопивших интереснейший материал по проблеме высшей нервной деятельности ребенка» (Л. А. Орбели, 1955). Исследования школы Л. А. Орбели характеризовались настойчивыми поисками адекватных приемов исследования в широком возрастном диапазоне — от рождения до 14—15 лет жизни. При этом утверждалась необходимость использования одновременно нескольких приемов исследования, так как в одном и том же возрасте различные критерии могут давать разные результаты в зависимости от степени развития анализаторов и отдельных уровней центральной нервной системы.

При изучении детей первых дней и недель постнатальной жизни выявлялись особенности моторики и реакции на различные раздражители. Установлена зависимость эффекта раздражения от исходного общего состояния ребенка. На примере подошвенного рефлекса изучались особенности безусловных и возможность образования условных рефлексов (Д. Б. Малаховская, 1954).

Готовность анализаторов к функционированию изучалась на примере слухового анализатора (А. И. Бронштейн и Е. П. Петрова, 1952; А. И. Бронштейн, Е. П. Петрова, А. М. Брускина и А. Г. Каменецкая, 1956) и обонятельного (А. Н. Циммерман, 1956). На примере тактильно-кинестетического анализатора показан постепенный переход от примитивной ориентировочной реакции к активным формам анализа раздражителей (З. И. Барбашова, 1955; Н. В. Суханова, 1960). Начальные формы аналитико-синтетической деятельности головного мозга ребенка изучались в направлении правильного отражения в речевых реакциях ребенка характеристики окружающих предметов (З. В. Денисова, 1955), особенностей манипулирования с предметами без инструкции экспериментатора.

Значительное внимание уделялось исследованию взаимоотношения сигнальных систем. Подвергался анализу прием речедвигательной связи для образования условных рефлексов и получены данные, на основании которых можно считать, что для некоторых возрастных этапов наиболее приемлем путь предварительной инструкции. Установлено, что эта

¹ Выступление в прениях на конференции по проблеме «Возрастная физиология и клиника», 1965.

системы
но пред-
азать, ее
окова и
я смены
ажаяще-

веденные
и выше.
ательное
Дегтябрь,
процессов
5 лет.

тельности
мая база
взросло-
ть форми-
разную и
сследова-
зультатов
проблеме
Исследова-
поисками
апазоне —
ходимость
ия, так как
разные ре-
отдельных

жизни вы-
дражители.
ого общего
ались осо-
рефлексов

на приме-
рова, 1952;
аменская,
тактильно-
от прими-
иза раздра-
льные фор-
га ребенка
х реакциях
сова, 1955).
ии экспери-

оотношения
сельной свя-
, на основа-
этапов наи-
сно, что эта

ая физиология

Схема становления направлений изучения высшей нервной деятельности ребенка в отечественной физиологии

И. М. Сеченов. Сформулирован рефлекторный принцип работы головного мозга как физиологическая основа психических явлений. Единство чувственного и словесного познания как принцип исследования высшей нервной деятельности ребенка

И. П. Павлов. Сформулирован принцип временной связи как обоснование пути объективного исследования работы головного мозга, что обеспечило использование метода условных рефлексов для изучения высшей нервной деятельности ребенка

В. П. Бехтерев. Положено начало онтогенетическому принципу изучения высшей нервной деятельности, необходимость которого была сформулирована И. М. Сеченовым. Показана способность новорожденного ребенка к чрезвычайно раннему образованию условных рефлексов; выявлены ранние сроки образования натуральных рефлексов

Н. И. Красногорский. Метод условных рефлексов перенесен на исследования высшей нервной деятельности ребенка. Использованы секреторные и двигательно-пищевые условные рефлексы для объективного изучения закономерностей деятельности головного мозга ребенка. Дана классификация типов высшей нервной деятельности ребенка

А. Г. Иванов-Смоленский. Разработан ряд методик для разностороннего изучения высшей нервной деятельности человека в возрастном аспекте. Обоснован принципиально новый прием для образования специфической для человека временной связи. Заложены основы объективного изучения высшей нервной деятельности ребенка. Дана классификация типов высшей нервной деятельности ребенка. Выявлены основные пути возрастной эволюции высшей нервной деятельности ребенка дошкольного и школьного возраста. Заложены основы экспериментальных исследований совместной деятельности сигнальных систем

Н. М. Щелованов. Использован онтогенетический метод исследования детей раннего возраста; научно обоснован метод всестороннего развития детей в условиях общественного воспитания

Л. А. Орбели. Изучен ранний онтогенез высшей нервной деятельности ребенка, установлена зависимость эффекта раздражения от исходного состояния, выяснен физиологический уровень готовности анализаторов новорожденного ребенка, изучено взаимодействие двух сигнальных систем

В. К. Фаддеева. Показаны особенности образования условных рефлексов у детей на цепные раздражения; разработаны вопросы взаимодействия двух сигнальных систем у детей; изучено избирательное влияние нейротропных веществ на нейродинамику здоровых и больных детей. Экспериментально обоснованы изменения свойств типа высшей нервной деятельности ребенка

П. К. Анохин. Исследовано раннее онтогенетическое созревание функций в свете концепции системогенеза. Разработана оценка степени зрелости функциональных систем новорожденного ребенка на основе градуального увеличения приспособительного результата (принцип минимального обеспечения)

К. М. Быков. Установлены закономерности образования последовательных стереотипов у детей раннего и дошкольного возраста; выявлена роль второй сигнальной системы в условнорефлекторной деятельности ребенка. Уточнены возрастные этапы тренировки высшей нервной деятельности детей раннего возраста

А. О. Долгин. Изучены условные рефлексы у новорожденных детей и установлены различные сроки появления временных связей в зависимости от уровня биологического значения каждой временной связи

М. М. Кольцова. В развитие идей И. М. Сеченова о единстве чувственного и словесного познания установлены особенности становления деятельности мозга начиная с ранних этапов онтогенеза. Показано формирование обобщающей функции слова. Установлена роль двигательного анализатора, изучено взаимодействие сигнальных систем

И. А. Аршавский. Установлены ранние сроки образования условных рефлексов у детей при адекватных формах раздражения и особенности иррадиации и концентрации нервных процессов у детей первого полугодия жизни. Осуществлено дальнейшее развитие учения Введенского, Ухтомского в онтогенетическом аспекте

А. А. Волохов. Изучены типологические свойства нервной системы ребенка. Условные рефлексы недоношенных детей — анализ функции созревания головного мозга ребенка на ранних стадиях онтогенеза

А. Н. Кабанов. Изучены особенности образования различных форм условных рефлексов у детей младшего школьного возраста; возрастные особенности высшей нервной деятельности школьников на фоне взаимодействия сигнальных систем; процессы обобщения и различения множества сходных раздражителей

последняя способствует выработке условной связи у детей более раннего возраста, даже до 3 лет, но прочные рефлексy при этом образуются лишь у детей старше 3 лет (Н. Н. Трауготт, 1959; А. Я. Меерсон, 1959, и др.).

Развитие сигнальной функции слова и этапов ее формирования в процессе развития высшей нервной деятельности экспериментально изучалось М. М. Кольцовой и ее сотрудниками. Этими работами установлено, что слово является вначале слабым компонентом сложного комплексного раздражителя, затем самостоятельным раздражителем, замещающим собой весь комплекс непосредственных раздражителей, и, наконец, обобщающим сигналом (М. М. Кольцова, 1949, 1958). Физиологический механизм эволюции слова заключается в образовании на слово множественных преимущественно двигательных условных реакций. В начальный период восприятия слова оно является более слабым компонентом, чем другие раздражители комплекса, — стато-кинестетический, зрительный, звуковой и др. Тем не менее в процессе развития ребенка эти последние постепенно утрачивают свое сигнальное значение, так как словесный компонент является наиболее постоянным. От частого повторения словесного компонента усиливается и концентрируется очаг возбуждения, вызванный словом, в то время как условные реакции на другие, непостоянные, компоненты комплексного раздражителя тормозятся по механизму отрицательной индукции. Если вначале слово может быть эквивалентом только одного комплекса ощущений, то в дальнейшем оно замещает несколько комплексов ощущений, т. е. приобретает функцию обобщения. М. М. Кольцова установила необходимость выработки различных видов внутреннего торможения для развития высоких форм обобщения. Большое значение придается ею также явлению различения, основанному на концентрации процессов возбуждения в различных безусловнорефлекторных центрах.

В работах, выполненных в лаборатории М. М. Кольцовой в более позднее время, показано, что развитие интегративной функции мозга зависит от особенностей формирования систем временных связей. Так, непосредственные и словесные раздражители получают обобщающее действие лишь в том случае, если на них выработаны системы временных связей, образованных как путем безусловного подкрепления, так и при сенсорных связях, получаемых при последовательном сочетании двух возбуждаемых очагов в коре головного мозга. Наиболее благоприятные условия для формирования интегративной функции мозга создаются при участии кинестетических сенсорных связей. Исследования М. М. Кольцовой и ее сотрудников показали исключительную перспективность выявления истоков развития взаимодействия двух сигнальных систем для проникновения в механизмы уже сложившихся функций мозга.

Исследования П. К. Анохина (1935, 1937, 1948, 1958, 1966) и его сотрудников (Е. Л. Голубева, 1938, 1961, 1962; К. В. Шулейкина, 1958, 1959; К. В. Ата-Мурадова, 1960, 1963) посвящены системогенезу как общему принципу развития мозга.

Сравнительная оценка механизмов эмбриогенетического созревания функций проведена на основании исследований различных животных (рыбы, амфибии, птицы, млекопитающие) и человека (живые плоды и новорожденные).

Теория функциональных систем, разработанная в лаборатории П. К. Анохина (гетерохрония в процессе роста структур, химические процессы, лежащие в основе развития функциональных систем мозга, и др.), должна быть, по его мнению, положена в основу анализа важнейших механизмов высшей нервной деятельности ребенка.

Развивая концепцию системогенеза, ученики П. К. Анохина Е. Л. Голубева и К. В. Шулейкина изучили первичные реакции у новорожденных детей с точки зрения системного созревания функций. Этими авторами, в частности, проведено сопоставление врожденных и приобретенных компонентов пищевой реакции у новорожденных.

Оригинальная и прогрессивная концепция о развитии регулирующей роли речи в формировании произвольных движений у ребенка представлена А. Р. Лурия. Эти экспериментальные исследования посвящены главным образом влиянию словесных сигналов, действующих на ребенка извне, заменяющих условные или безусловные раздражители. В меньшей мере разработан вопрос об участии системы словесных связей самого исследуемого лица в процессе ориентировки во внешнем мире и в образовании нового опыта. Исследования А. Р. Лурия (1956) и его сотрудников (С. В. Яковлева, 1958; О. К. Тихомирова, 1958; Н. П. Парамонова, 1956, и др.) показали, что регуляция произвольных двигательных реакций ребенка посредством связей, замыкаемых речевой инструкцией взрослого, на первых этапах развития ребенка оказывается еще недостаточно сложившейся. В это время образование условной связи достигается в результате дополнительной экстероцептивной афферентации, возникающей в результате условной реакции. Эта обратная афферентация приводит к закреплению условной реакции и препятствует возникновению неадекватных реакций. На последующем этапе эту роль могут играть дополнительные афферентации, возбуждаемые речевыми реакциями самого ребенка, нейродинамика которых на определенном этапе начинает опережать нейродинамику двигательных реакций.

Исследования высшей нервной деятельности у детей с различными поражениями мозга, так же как и у взрослых, позволили А. Р. Лурия сформулировать положение об особенностях деятельности переднего и заднего отделов мозга, которые имеют прямое отношение к вопросам возрастной физиологии высшей нервной деятельности.

Развитие исследований высшей нервной деятельности ребенка в лабораториях отечественных авторов схематически показано в табл. 1.

ГЛАВА II

Ранние этапы развития высшей нервной деятельности ребенка

1. Роль коры головного мозга в период антенатального развития

Известно, что время закладки и темп развития органа в онтогенезе связаны с уровнем развития данного органа в филогенезе. На основе давно и прочно установленного принципа единства структуры и функции в развитии органа или системы можно считать, что стремительное и интенсивное развитие коры во второй половине эмбриогенеза сопряжено с интенсивной функциональной деятельностью ее в этот период. Однако эта деятельность в указанный период остается почти не исследованной. Нет никаких оснований ограничивать функциональную активность корковых структур развивающегося плода только автономными процессами обмена веществ, локальной динамикой возбуждения и торможения. Наоборот, есть основание утверждать, что уже во второй половине пренатального развития проявляется наряду с другими функциями коры ее интегративная деятельность, которая выражается в осуществлении саморегуляции формирующихся систем и органов и адаптивной стабилизации основных функций растущего организма.

Согласно литературным данным, за 2—3 месяца до рождения и даже значительно раньше можно наблюдать двигательные реакции плода на звуковые, вибрационные, температурные, вестибулярные, гравитационные и другие внешние раздражения. На внезапно возникающее сильное раздражение, например звук автомобильной сирены, плод реагирует отчетливыми движениями, зарегистрированными на приборах. При повторении одного и того же звука происходит постепенное ослабление и затем прекращение указанных движений, а воздействия других звуков, могут вызвать новые движения (А. Пейпер, 1962). Непроявление указанных движений при повторных воздействиях звуков может свидетельствовать, во-первых, об ориентировочно-рефлекторной природе их и, во-вторых, о том, что оно обусловлено угашением двигательной реакции, а это значит, результатом развития внутреннего торможения в коре головного мозга плода.

Sontag и Wallace (1934) наносили вибрационные раздражения на стенку живота беременной и установили резкое усиление движений плода, которые при повторении воздействий слабеют, иначе говоря, угасают. Если в первые 15 секунд движения возникали в 97% случаев, то при повторении раздражения они проявлялись в 59% и далее 17%. Эти же исследователи установили учащение сердцебиения под действием вибрационных раздражителей и тем более значительное, чем старше плод: за 4 месяца до рождения учащение составляло в среднем 0,3 за 3 месяца — 7,8, за 2 месяца — 13,4 и за 1 месяц — 14,3 сокращений в минуту. Отмечается также снижение учащения сердцебиения при повторных раздражениях, что можно рассматривать как угасание реакции. Известны и многочисленные другие факты, когда при длительных воздействиях

звуковых, вибрационных, вестибулярных, температурных, химических, гравитационных и других раздражителей наступало постепенное угасание вызванных ими реакций плода (Kгаuss, 1961; Kellog, 1941; В. И. Бодяжина, 1941, 1963, 1965; Н. Л. Гармашова, 1959; Walther, 1951; Peiper и Doerfel, 1962, и др.). Угасание двигательных реакций плода, несомненно, указывает на ориентировочно-рефлекторную природу этих реакций, которые, с нашей точки зрения, исчезают вследствие развития того состояния в коре головного мозга плода, которое подобно внутреннему торможению созревшего мозга. Указанные реакции плода, вероятно, проявляются на раздражители определенной силы. Возможно поэтому А. М. Фонарев (1965) не наблюдал двигательную реактивность плода на звуковые раздражения при применении относительно слабых, нерезких раздражителей.

Способность плода развивать угасательное торможение на продолжительное действие раздражителей умеренной интенсивности (помимо развития запредельного торможения на сильные воздействия) является одним из важнейших защитных механизмов развивающегося организма, который формируется в поздний период пренатального онтогенеза и осуществляется при участии коры больших полушарий.

Срочное развитие запредельного торможения, как бы с места, охраняет головной мозг и через него все другие функциональные системы плода от воздействия только сильных раздражений. Развитие угасательного торможения при продолжительном воздействии агентов умеренной силы обеспечивает защиту от чрезвычайно длительных, хронически действующих стимуляций среды, включая и материнский организм как источник многочисленных раздражений, истощающих нервные и другие клетки плода. Эти воздействия попадают к плоду через материнский организм. Воспринимая их дифференцированно, плод тем самым осуществляет элементарный анализ окружающего мира. В основе процесса различения сходных раздражителей посредством ориентировочного рефлекса (А. И. Бронштейн, 1952; С. Д. Мелешко, 1960, 1965) лежит развитие угасательного торможения в указанных случаях.

Приведенные факты дают основание полагать, что во второй половине пренатального онтогенеза головному мозгу плода присущи механизмы, способные осуществить начальную охранительную, ориентировочную и аналитическую деятельность.

Давно уже высказано предположение о том, что образование условных рефлексов возможно во внутриутробном периоде развития ребенка (Watson, 1926; Holst, 1931, и др.). Первые попытки экспериментального образования искусственных условных рефлексов у детей до рождения осуществили Ray (1932), Sontag и Wallace (1934) и др. В опытах Ray вибрация ударника звонка, помещенного на стенке живота беременной на 5 секунд, подкреплялась сильным звуком от удара двух дощечек.

Однако выявленные в опыте движения плода на сигнал еще до его подкрепления не носили условнорефлекторного характера, так как условный раздражитель сам по себе вызвал движение плода, что было установлено Sontag и Wallace (1934).

Sontag и Wallace сочетали тональный звук камертона (384 гц) с вибратором и даже после 71-го предъявления условного сигнала не отметили никакого нарастания движений плода на сигнал до его подкрепления. На этом основании был сделан вывод о том, что условная связь не образовалась. Анализируя эту работу, мы склонны считать, что здесь, видимо, имело значение недостаточно отставленное подкрепление, вследствие чего было трудно уловить проявление условнорефлекторных движений плода.

Возможность образования условных рефлексов у плода на 7—9-м месяце беременности исследовал Spelt (1938) путем подкрепления на 5-й секунде вибротактильного раздражения стенки живота звуком трещотки. После большого числа сочетаний (около 100) ему удалось зарегистрировать устойчивость движения плода на ряд сигналов до подкрепления. Затем условная реакция подвергалась испытанию путем угашения и самопроизвольного восстановления. Положительные результаты такого испытания являются доказательством образования условной связи у плода за 2 месяца до его рождения. В более поздней работе Spelt (1948) усовершенствовал методику исследования, предварительно рентгеноскопически определяя положение головы и конечностей ребенка¹. К соответствующим местам стенки живота матери прикреплялись датчики и движения плода регистрировались на кимографе. В этих условиях удалось зарегистрировать условный рефлекс у 14 из 16 обследованных детей после небольшого числа сочетаний. Так, после 15—20 сочетаний отмечалось уже 3—4 условнорефлекторных реакции, а после увеличения количества сочетаний удавалось зарегистрировать до 11 условных рефлексов подряд. Выработанные рефлексы угашались и самопроизвольно восстанавливались. В некоторых случаях рефлекс наблюдался после трехнедельного перерыва в исследованиях. Данные опытов Spelt убедительны и свидетельствуют о возможности образования условных рефлексов у плода на 8—9-м месяце пренатального онтогенеза.

И. П. Елизарова и А. В. Наседкин (1965) организовали режим питания 109 беременных женщин, в течение 5—25 дней, по которому часы приема пищи соответствовали времени кормления их будущих детей с разделением пищевого рациона на 6 приемов. У новорожденных детей уже на вторые сутки отмечалось усиление общей двигательной активности, «сосательные» движения рта, изменение ритма сердечной деятельности и появление пищевого лейкоцитоза ко времени кормления. Авторы отмечают совпадение во времени активации различных компонентов пищевой реакции соответственно стереотипу, образованному у матери во время беременности.

Несмотря на то что число исследований по образованию условных рефлексов у детей до рождения невелико и некоторые авторы получили недостаточно убедительные или даже отрицательные результаты (Ray, 1932; Sontag и Wallace, 1934), мы считаем возможным на основании хотя и единичных, но бесспорно убедительных исследований (Spelt, И. П. Елизарова и А. В. Наседкин, 1965) появление замыкательной функции коры относить к периоду позднего этапа пренатального онтогенеза коры больших полушарий у человека. Специфическими сигнальными воздействиями в этом отношении являются раздражения, исходящие из тела самого плода. В пользу такого предположения говорят факты очень ранней закладки и стремительного развития коры головного мозга, в результате чего окончательная стратификация и цитоархитектоническая дифференцировка ее к заключительному периоду эмбриогенеза достигают высокого уровня. Столь же рано начинают формироваться и анализаторные системы.

У плодов человека на ранних этапах эмбриогенеза многие исследователи наблюдали оборонительные, пищевые (сосание и др.), тонические и лабиринтные рефлексы (Mincowsky, 1928; Hooker, 1954; Carmichael, 1946; Gesell, 1945; Е. Л. Голубева и соавторы, 1959, и др.). Эти факты указывают на функционирование кожного, двигательного и вес-

¹ Нет надобности доказывать, что подобного рода исследования допустимы только при особых медицинских показаниях.

тибулярного анализаторов на довольно ранних стадиях внутриутробного развития (А. А. Волохов, 1964). Химические и особенно дистантные анализаторы морфологически развиваются позже контактных и функциональная деятельность их выявлена некоторыми исследователями лишь в заключительном этапе пренатального онтогенеза (Pratt и соавторы, 1930; Bernard и Sontag, 1947; Carmichael, 1960; Sontag и Wallace, 1934; А. Пейпер, 1962). Впрочем, даже этот срок в отношении слухового и зрительного анализаторов берется под сомнение. А. А. Волохов (1964) полагает, что во внутриутробной жизни ребенка налицо условия, обладающие факторами адекватной стимуляции только контактных анализаторов и что в отношении слухового и зрительного анализаторов указанные факторы отсутствуют. Однако с этим согласиться нельзя, так как выше были приведены достоверные экспериментальные данные о чувствительности плода к звуковым раздражителям. Кроме того, морфологическая организация акустического и оптического анализаторов во всех звеньях к периоду окончательной стратификации коры в заключительном этапе пренатального онтогенеза вполне сформирована, и после рождения оба анализатора функционируют сразу же (А. И. Бронштейн, 1952; С. Д. Мелешко, 1960, 1961). На этом основании можно допустить активное состояние и нервных центров зрительного анализатора в последнем периоде эмбриогенеза на основе косвенных стимуляций с других анализаторных систем.

Работами Б. Н. Кловского (1958, 1959) и его сотрудников опровергнуто существовавшее ранее мнение о том, что плод, находящийся в полости матки, не подвергается раздражениям из внешнего мира, которые воздействуют на его рецепторы. Эти данные представляются чрезвычайно важными для физиологии онтогенеза мозговой деятельности.

Так, движения в процессе свободного плавания плода в околоплодной жидкости, а также ритмические сокращения сердца, отражающиеся на всем плоде, воспринимаются рецепторами вестибулярного аппарата. В дальнейшем, когда плод, занимая головное предлежание, соприкасается с оболочками, к этому прибавляются передающиеся плоду движения матери.

Раздражения из рецепторов вестибулярного аппарата поступают к соответствующим вестибулярным центрам, что способствует созреванию их внутренней структуры и миелинизации аксонов. Нервные импульсы в ответ на раздражение вестибулярного аппарата и соответствующих нервных центров направляются к мышцам конечностей и туловища, а также изменяют артериальное давление и кровоснабжение мозга (Б. Н. Кловский, 1942; Б. Н. Кловский, Е. Н. Космарская и М. Е. Афанасьева, 1951).

Движения плода раздражают рецепторы мышечной системы, а также рецепторы сухожилий и суставов. Соответствующая нервная импульсация стимулирует созревание проводящих путей. Соприкосновение кожных покровов со стенками околоплодных оболочек стимулирует развитие кожной рецепции и миелинизацию чувствительных корешков спинного мозга.

Согласно рефлекторной теории развития центральной нервной системы, обоснованной Б. Н. Кловским, созревание различных частей мозга происходит в разное время. Неодновременно развиваются отдельные области коры больших полушарий, что зависит от неодновременного прорастания аксонов из подкорковых образований. В те отделы коры, куда ранее всего прорастают аксоны, поступает более мощная импульсация из периферических рецепторов. Там раньше всего созревают нервные клетки, оформляются слои, раньше происходит миелинизация и

оформляется сосудисто-капиллярная сеть. В тех отделах коры головного мозга, которые менее стимулируются рецепторной импульсацией с периферии, происходит процесс роста при замедленном функциональном созревании.

К заключительному периоду пренатального онтогенеза оказываются уже сформированными не только проводники двусторонней связи коры со стволовыми структурами, появление которых относится к началу закладки коры, но и системы функциональной интеграции эффекторных нейронов различных слоев коры и связей переключения на них через звездчатые нейроны импульсов с афферентных проводников (Г. И. Поляков, 1961).

Иначе говоря, к конечному этапу пренатального развития уже функционирует система проекционных связей, сформированы проекционно-ассоциативные связи и связи переключения импульсов на эфферентные проводники и «круговые циркуляции», которые осуществляют корковое представительство всех низших уровней рефлекторной регуляции, переключение афферентных импульсов на эфферентные системы и исполнительные аппараты, т. е. функцию замыкания временных связей. Посредством этих сформированных замыкательных структур коры сначала осуществляется интеграция внутри отдельных функциональных систем и затем соединение их между собой.

Примером таких условных связей является замыкание между двигательным анализатором, с одной стороны, и пищеварительным и сердечно-сосудистым аппаратом, с другой. Известно, что голодание матери и гипоксия вызывают усиление движений плода, что улучшает кровоснабжение ребенка (В. К. Пророкова, 1954; Н. Л. Гармашова, 1959; В. И. Бодяжина, 1963, 1965, и др.). Возникающее при этом одновременное возбуждение двигательного анализатора и коркового отдела, пищевого и сердечно-сосудистого центров должно привести к установлению условной связи между ними, посредством которой плод по сигналу о голодной крови и гипоксии осуществляет условнорефлекторные движения и этим скорее, даже при более низкой степени кислородного голодания, улучшает кровообращение.

Можно предполагать, что внутриутробно происходит образование условных связей между кинестетическими клетками двигательного анализатора и клетками Беца, а также между кинестетическими клетками двигательного анализатора и клетками кожного и других анализаторов, которые возбуждаются одновременно при движениях головы, оральных органов и конечностей. Эти движения особенно усиливаются при голодании матери и плода и во время изменения скорости движения и положения беременной (А. М. Фонарев, 1965). Именно существованием указанных условных связей к моменту рождения можно объяснить случаи направления новорожденным руки в рот в 1-й или на 2—3-й день жизни (В. М. Бехтерев, 1912; Blanton, 1917) и проявление с этого времени таких реакций, как рефлекс положения конечностей (Rademacker, 1931; Zappella, 1963), опоры их (Andre Thomas, 1952)¹, следование конечностей за тактильным раздражением (С. Д. Мелешко, 1965) и проявление у ребенка асимметрического тонического рефлекса Ландау с активным выходом из него (С. Д. Мелешко, 1965).

Реакция положения конечностей и другие постуральные рефлексы в последние годы привлекают внимание многих исследователей, особенно зарубежных, изучающих их в качестве прогностического теста для определения психического развития ребенка (Zappella, 1963, 1964; Twit-

¹ Цит. по Пейперу, 1962.

chel, 1963; Peis Reine, 1960, и др.). Изучение этих рефлексов показало, что они проявляются только у зрелых новорожденных и отсутствуют у недоношенных, родившихся с весом менее 1800 г, и степень их выраженности коррелирует с психическим развитием ребенка (Zappela, 1963, 1964).

Осуществление указанных рефлексов зависит от состояния коры больших полушарий головного мозга. У новорожденных с пониженной и неустойчивой возбудимостью эти рефлексы отсутствуют (С. Д. Мелешко, 1965).

Исчезновение названных позно-тонических рефлексов наблюдается при удалении четвертого поля моторной коры у обезьян (Bard, 1933, 1938) и особенно постцентральной извилины (Fulton, 1949).

О функциональной активности коры головного мозга ребенка в заключительный период пренатального онтогенеза свидетельствуют и данные биоэлектрических исследований ее у плода (Lindsley, 1936) и новорожденного в 1-й день жизни (А. Н. Шеповальников, 1965; Д. А. Фарбер, 1965).

Таким образом, в настоящее время имеется достаточно фактов, показывающих, что, несмотря на незавершенное морфофункциональное развитие коры головного мозга, элементарная приспособительная деятельность организма плода обеспечивается, начиная со второй половины его антенатального развития. Это свидетельствует о ранней, хотя и не окончательной готовности основных механизмов адаптации, как основе дальнейшего структурного дозревания и функционального усложнения коры головного мозга.

2. Влияние особенностей перехода к внеутробному существованию на развитие высшей нервной деятельности ребенка

В процессе родового акта и при переходе новорожденного в новую среду возникает ряд адаптивных сдвигов жизненно важных функций. В результате прекращения пупочного питания и соответствующего газообмена, дегидратации белков под влиянием потери воды, перестройки многих ферментных систем, тинактивации их ингибиторами нарушается внутриутробный уровень метаболизма (Naugowitz, 1935, 1953). Следствием этого является изменение ассимиляции и резкое усиление катаболических деструктивных процессов, в результате чего накапливаются продукты распада, этому способствует угнетение диуреза. Параллельно происходит гемолиз эритроцитов и распад эмбрионального гемоглобина, что при заторможенной экскреции желчи приводит к развитию физиологической желтухи. В этот период наблюдается аллергогенный катар кожи и слизистых оболочек, гипертермия гормональной этиологии, пролиферация желез (А. Ф. Тур, 1947, 1962; Фанкони Г., Вальгрен А., 1960; Д. Р. Бобев, 1963, и др.). Изменяется возбудимость и развивается охранительное торможение под воздействием новых для ребенка раздражений внешней среды. Значительно выражено угнетение безусловных рефлексов (С. Д. Мелешко, 1965).

Проявление указанных адаптивных сдвигов у новорожденных имеет различную степень выраженности и продолжительность.

Интенсивное проявление безусловных рефлексов и относительно устойчивая возбудимость коры больших полушарий обуславливают возможность более раннего образования условных рефлексов. У таких детей наблюдалось образование условных сосательных и мимикопищевых реф-

лексов на 2—5-й день жизни после относительно небольшого количества сочетаний — в пределах 20—30 (С. Д. Мелешко, 1965).

Слабое проявление и неустойчивость сосательного и других безусловных рефлексов отмечаются у детей с низкой возбудимостью, с выраженной тенденцией к увеличению реобазы и хронаксии при внешних раздражениях. Для таких детей характерно более значительное (выше 5—6%) и продолжительное (до 7—8 дней) снижение веса и замедленное восстановление его в течение 2—3 недель (при нормальной лактации и вскармливании), высокое содержание билирубина (7—10 мг%) в крови и сильно выраженная желтуха.

У новорожденных с неустойчивой возбудимостью, глубокими и продолжительными сдвигами жизненных процессов в послеродовой период затруднена интеграция безусловных рефлексов и различение сходных воздействий среды на основе ориентировочного рефлекса. Увеличение реобазы и хронаксии при действии посторонних раздражений указывает на быструю истощаемость нервных клеток и выраженность запредельного и сопряженного торможения. Ориентировочный рефлекс у этих детей наиболее часто имеет форму долго негаснущего рефлекса «схватывания новизны» без видимого движения, выражающего установку рецепторов. Проявление этого рефлекса связано с торможением наличной деятельности, обездвижением, иногда с оцепенением. Осуществление любого другого безусловного рефлекса сопряжено с развитием устойчивой одновременной и последовательной индукции, что и затрудняет объединение рефлекторных актов в сложные комплексные реакции выпрямления и установки позы, перехода к другой позе, установки рецепторов, захвата груди и т. д.

Большая истощаемость корковых клеток, развитие запредельного торможения, слабость безусловных рефлексов и разобщенность их затрудняют или совсем исключают возможность образования условных рефлексов на первой, а у некоторых детей и на второй неделе жизни.

Только с исчезновением желтухи, восстановлением веса, повышением возбудимости коры и интенсивности сосательного и других безусловных рефлексов на второй или третьей неделе жизни появляется возможность образования первых условных рефлексов у детей этой группы.

Таким образом, реактивность организма новорожденных, сила и подвижность нервных процессов определяют при прочих равных условиях глубину и продолжительность послеродовых адаптивных сдвигов их основных жизненных функций и вместе с тем особенности безусловных рефлексов и возможность образования условных реакций в первые 2—3 недели.

3. Факторы, влияющие на сроки выявления условнорефлекторных реакций

Признание возможности образования условных рефлексов с первых дней жизни определяет целесообразность наиболее раннего проведения воспитательных мероприятий в отношении новорожденного ребенка. Таким образом, вопрос о сроке образования первого условного рефлекса не только теоретически, но и практически важный.

Приведенные данные об исследованиях реакций внутриутробно развивающегося плода, положительно завершившиеся попытки образования у него условных рефлексов позволяют утверждать возможность замыкания условной связи у новорожденного сразу же после рождения.

В 1912 г. В. М. Бехтерев впервые описал возможность очень раннего образования условных рефлексов у новорожденного. Он наблюдал два натуральных условных рефлекса на 2—3-й день жизни ребенка: прекращение плача при подведении руки под спину и направление собственного пальца в рот и сосание его. Заключение В. М. Бехтерева находится в соответствии с данными клинических наблюдений, показавших возможность очень раннего сосания новорожденным пальца руки. Так, Blanton (1917) наблюдал новорожденного, который через 20 минут после рождения взял в рот большой палец и сосал его.

При сопоставлении показателей корковой деятельности у новорожденного и у еще не завершившего внутриутробное развитие неродившегося ребенка представляет интерес замечание таких тонких наблюдателей, как Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова: «...особенно резких изменений при переходе на внеутробное существование мы не наблюдали. На первом месяце продолжают формироваться по существу те же функции, с которыми ребенок родился, только эти функции развиваются уже с других воспринимающих органов... Мы говорим о сосредоточении или торможении движений при раздражении. Ребенок рождается с готовым пищевым и лабиринтным сосредоточением. Со 2-й четверти у него появляется слуховое сосредоточение» (И. Л. Фигурин и М. П. Денисова, 1949).

Если признать справедливость заключений, сделанных В. М. Бехтеревым (1912) и некоторыми другими авторами (А. И. Бронштейн и соавторы, 1952, 1958; И. А. Аршавский, 1960; С. Д. Мелешко, 1962), о готовности к функционированию коры больших полушарий новорожденного ребенка с первых дней жизни, то приведенное заключение Н. Л. Фигурина и М. П. Денисовой можно рассматривать как своеобразное предвидение позднее осуществившихся исследований, показавших возможность образования условных рефлексов у еще неродившегося ребенка.

Замечательная работа В. М. Бехтерева осталась вне поля зрения исследователей ранних условных рефлексов у ребенка.

Дальнейшие экспериментальные исследования привели многих авторов к выводам о значительно более поздних сроках образования первого условного рефлекса и лишь в последние годы произошел возврат к точке зрения В. М. Бехтерева (1912). Диапазон колебаний в сроках появления первого условного рефлекса, по данным различных авторов, чрезвычайно велик: от первых дней жизни до второй половины первого года. По замечанию Н. И. Касаткина (1952), можно видеть постепенное смещение времени образования первого условного рефлекса в работах позднейших авторов на все более ранние сроки.

Следует заметить, что условнорефлекторная деятельность — это не единственная область возрастной физиологии, где исследователи снижали сроки появления различных показателей развития ребенка. Соответствующую эволюцию проделала, например, история некоторых психологических исследований. Так, Ганс Фолькерт (1930) писал, что исследователи шаг за шагом снижали возраст ребенка при определении того момента в его развитии, когда он впервые начинает воспринимать основные свойства мира спектральных и ахроматических цветов.

Изучая образование условных рефлексов, различные авторы применяли разнообразные раздражители, что, естественно, сказывалось на полученных данных. Однако очень существенные расхождения выявились также в условиях идентичной методики.

Как объяснить, например, различные сроки образования условного пищевого рефлекса на положение для кормления в наблюдениях различных авторов?

Если ориентироваться на данные И. А. Аршавского об ускорении образования начальных условных рефлексов при приближении первого кормления ко времени рождения ребенка, то следует предположить, что дети, наблюдавшиеся Н. Л. Фигуриним и М. П. Денисовой (1929), находились в менее благоприятных условиях питания, чем дети, наблюдавшиеся М. М. Кольцовой и И. А. Аршавским. Далее, в последние десятилетия выявлен значительный сдвиг в сторону ускорения физического развития детей, возможно, что с этим связано и ускорение развития высшей нервной деятельности начиная с ранних этапов онтогенеза. Наконец, как показал И. А. Аршавский, на скорость образования первого условного рефлекса оказывает влияние степень физиологической зрелости или незрелости новорожденного. У физиологически незрелых новорожденных первые условные рефлексы на натуральные сигнальные раздражители образуются на 20-й или даже 30-й день жизни в зависимости от степени незрелости. Это последнее соображение нам кажется чрезвычайно существенным.

Зависимость скорости образования первых условных рефлексов у детей от уровня их соматического развития была показана уже в работе Н. И. Касаткина (1936) и других авторов, выявивших задержку в появлении условных реакций у недоношенных детей по сравнению с доношенными при расчете от момента появления детей на свет. Индивидуальные различия высшей нервной деятельности доношенных новорожденных детей специально отмечались в работе С. Д. Мелешко (1965) и выше рассмотрены нами.

При анализе факторов, влияющих на скорость образования первых условных рефлексов у новорожденных детей, следует учесть и те безусловные рефлексы, на базе которых происходит образование условных рефлексов. В связи с этим существенно замечание И. А. Аршавского (1960) о том, что после рождения ребенка адаптивная связь его с новыми условиями среды достигается прежде всего и в основном двумя формами безусловнорефлекторной деятельности — терморегуляционной и пищевой.

При раннем прикладывании ребенка к груди (спустя 20—30 минут после рождения) И. А. Аршавский не наблюдал у детей ряда процессов, которые принято считать физиологическими, — первичной потери веса, физиологической брадикардии, желтухи, креатинурии. С точки зрения И. А. Аршавского задержка появления первых условных рефлексов, выявленная предшествовавшими авторами, происходила вследствие нерационального, позднего кормления ребенка после рождения.

Значительно ранее Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова (1925) отмечали функциональное преобладание и более совершенное развитие системы пищевых реакций у новорожденного.

Н. И. Касаткин (1952) отмечал, что для образования условного рефлекса у ребенка первых дней жизни требуются десятки опытов и сотни сочетаний. При этом, по его мнению, не имеет значения, вырабатывается ли условный рефлекс на основе пищевой или на основе защитной безусловной реакции. А. А. Волохов (1965) считал, что пищевые условные рефлексы образуются раньше оборонительных.

По мнению М. М. Кольцовой (1958), данные исследователей, изучавших образование условнорефлекторных вегетативных реакций — лейкоцитоза (М. В. Крачковская, 1959) и повышения газообмена в связи со временем приема пищи (Н. А. Архангельская, 1953; Н. А. Архангельская и Е. Я. Поюровская, 1954), свидетельствуют о наиболее раннем осуществлении условнорефлекторной регуляции жизненно важных функций. В противовес этим условным реакциям, полагает М. М. Кольцова,

условнорефлекторные связи на раздражения из внешней среды начинают вырабатываться несколько позднее.

Возможность образования условного терморегуляционного рефлекса установлена уже к 5—6-му дню жизни новорожденного ребенка (А. О. Долин, В. Ф. Змановский, О. П. Зыкова и В. Н. Шишкова, 1961). При этом раннее формирование условного терморегуляционного рефлекса объясняется особенностями безусловнорефлекторной реакции, которая представляет собой общетрофическую диффузную реакцию, протекающую по типу рефлекса на состояние организма.

Рассмотрим зависимость скорости образования первых условных рефлексов от анализатора, к которому адресуется условный раздражитель. Как отмечает А. А. Волохов, на ранних этапах постнатального развития большое значение в жизнедеятельности ребенка имеют филогенетически более старые анализаторы (кожный, вкусовой и обонятельный) и меньшее — филогенетически новые анализаторы (слуховой и зрительный). По мере роста и развития ребенка роли этих двух групп анализаторов меняются. У ребенка существует сходная с животными последовательность появления условных рефлексов с различных анализаторов: прежде возникают рефлексы с филогенетически более старых анализаторов (вестибулярного, кожного, двигательного), а позже с филогенетически более новых анализаторов (слухового, зрительного) (А. А. Волохов, 1965).

А. И. Аршавский (1960), рассматривая скорость образования у новорожденных детей пищевых условных рефлексов на такие искусственные раздражители, как световой и звуковой, отметил, что они упрочиваются лишь через много десятков сочетаний, примерно к 18—20-му дню жизни. Считая, что такого рода условные рефлексы в период новорожденности никакого биологического значения не имеют, И. А. Аршавский объяснял медленность их образования неадекватностью условного раздражителя. По его мнению, для оценки адекватности сигнального раздражения в периоде новорожденности едва ли не основным критерием должно служить число сочетаний, необходимое для образования соответствующей временной связи.

Для понимания причин расхождений во взглядах отдельных авторов по вопросу о возрастных границах возникновения первых условных рефлексов важное значение имеет анализ влияния различных деталей методики исследования на скорость образования условного рефлекса. В качестве примера можно привести наблюдения А. О. Долина и соавторов (1961), показавших, что при исследовании пищевых условных рефлексов удлинение действия условного звукового раздражителя, совпадающего с актом сосания до момента прекращения кормления, приводит к извращению условнорефлекторной реакции и значительному увеличению сроков формирования условного сосательного рефлекса. При этом прекращение звукового раздражителя связывается с прекращением кормления и становится сигналом лишения еды, соответственно этому изолированное действие звонка вызывает не сосательные, а условнорефлекторные поисковые двигательные реакции. При этом возникновение условных сосательных движений значительно задерживается.

Для суждения о сроках проявления замыкательной деятельности коры больших полушарий новорожденного ребенка в ряде работ исследовался ориентировочный рефлекс, на основе которого происходит очень тонкое различие раздражителей. Д. С. Фурсиков (1921, 1922) писал, что элементарный анализ раздражителей при ориентировочном рефлексе не уступает по точности дифференцированию при пищевом рефлексе. В ряде исследований А. И. Бронштейна с сотрудниками (1952, 1954,

1958) деятельность анализаторов новорожденных и детей раннего возраста изучалась путем оценки влияния различных раздражителей на сосательные движения ребенка. Было установлено, что посторонние раздражители обычно вызывают торможение сосательного рефлекса, вследствие проявления ориентировочного рефлекса на внешний раздражитель. Угасание ориентировочной реакции, тормозящей сосательный рефлекс после повторного применения одного и того же агента (2—3 предъявления), наблюдалось даже у детей младшей возрастной группы (от 2 часов до 8 дней жизни). Этот факт свидетельствует о развитии процесса внутреннего торможения, что обязательно при участии механизмов коры больших полушарий ребенка. Наряду с этим показана возможность растормаживания угашенного ориентировочного рефлекса в результате применения нового раздражителя. Эти наблюдения доказали, что отсутствие реакции на повторяющийся раздражитель обусловлено торможением рефлекса, а не тем, что он перестал вызывать возбуждение рецептора.

Слабую выраженность или полное отсутствие двигательной установки рецепторов при ориентировочной реакции новорожденных (поворот головы на свет и звук, движение глаз, разгибательные движения конечностей навстречу слабому раздражителю и др.) можно объяснить отклонением нервных импульсов на доминантный очаг возбуждения в центрах сгибателей всех звеньев тела (С. Д. Мелешко, 1962).

И. А. Аршавский в качестве доводов, опровергающих толкование результатов исследований А. И. Бронштейна, приводит анатомические и электроэнцефалографические данные, показывающие, что афферентная импульсация из зрительного и слухового рецепторов не достигает соответствующих отделов коры мозга. Однако Н. И. Касаткин (1962) утверждал, что относительно более позднее структурное оформление корковых элементов зрительного и слухового анализаторов не может служить доказательством их недееспособности у новорожденного ребенка.

Согласно данным Ellingson (1958, 1960), Glaser (1959), Д. А. Фарбер (1960, 1961), Р. Н. Лурье и Д. А. Фарбер (1965), уже в первые часы после рождения нормальных детей или даже с момента рождения афферентная импульсация рецепторов, поступающая при общем засвете сетчатой оболочки в затылочную область коры, приводит к появлению двухкомпонентного вызванного потенциала. Это подтверждает возможность функционирования коркового конца зрительного анализатора после рождения.

Что касается коркового конца акустического анализатора, то Сапова (1958) у части детей сумела зарегистрировать изменения электроэнцефалограммы на сильный звук уже через два дня после рождения.

Прием исследования анализаторов новорожденных и детей раннего возраста (А. И. Бронштейн с сотрудниками) подвергся критике со стороны И. А. Аршавского (1960), по мнению которого так называемые вегетативные компоненты реакций никогда не осуществляются самостоятельно, а, как правило, сопровождают соответствующие двигательные реакции новорожденного ребенка. Таким образом, И. А. Аршавский считает, что торможение сосательных движений, отмеченное А. И. Бронштейном и сотрудниками, не может рассматриваться в качестве проявления ориентировочной реакции.

Хотя И. А. Аршавский возражает против правомерности использования методики, применявшейся в работе А. И. Бронштейна и соавторов, тем не менее характеристика деятельности коры больших полушарий по срокам образования первых условных рефлексов, отмеченным И. А. Аршавским (1960) при исследовании условных рефлексов у ново-

рожденных (правда, с других анализаторов), совпадает с данными А. И. Бронштейна, исследовавшего влияния внешних раздражителей на сосательные движения.

Как показала Р. И. Поликанина (1965), у здоровых доношенных новорожденных детей тенденция к учащению ориентировочного рефлекса на звуковой раздражитель появляется на 3-й день жизни. В ее исследованиях критерием оценки функционального состояния мозга являлись изменения фоновой ритмики биопотенциалов головного мозга (ЭЭГ), двигательной активности (ЭМГ) и вегетативных функций (ЭКГ, дыхание).

Конечно, условнорефлекторная деятельность является оптимальным показателем функций больших полушарий, отдельных анализаторов, замыкания дуги условного рефлекса, процессов синтетической деятельности мозга. Вместе с тем на ранних этапах онтогенеза именно ориентировочные рефлексy могут оказаться наиболее доступным критерием первичной функциональной готовности анализаторов. Выявление угасания ориентировочного рефлекса на тот или иной раздражитель, его растормаживания после применения другого раздражителя может быть первым приемом оценки деятельности анализаторов новорожденного ребенка и неродившегося еще плода.

Как же объяснить возможность весьма тонкого дифференцирования раздражителей на основе ориентировочного рефлекса в периоде новорожденности, когда образование условных рефлексов и особенно дифференцировок оказывается еще весьма несовершенным? Можно думать, что причиной затруднения дифференцирования условных раздражителей является влияние на корковую зону анализатора, к которой адресуется условный раздражитель, со стороны коркового представительства безусловного рефлекса, что препятствует образованию дифференцировок.

Обсуждая литературные данные о сроках появления условных рефлексов на звуковые раздражения, А. А. Волохов (1965) останавливается на работах авторов, получивших условные реакции в более ранние сроки (на 7—10-й день) после рождения (В. С. Дашковская; 1953; А. О. Долин и сотрудники, 1961) по сравнению с результатами прежних исследований. Расхождение в сроках образования условных рефлексов на звуковые раздражители он объясняет либо различием условий выработки рефлексов (характер раздражителя, подкрепления) либо тем, что рефлексy, наблюдаемые в самые ранние сроки, не являются реакциями, осуществляемыми с участием корковых отделов анализатора, например слухового.

Представление об отсутствии корковой деятельности у новорожденного ребенка в значительной степени связано с результатами морфологических исследований, выявляющих незрелость корковых структур в этом возрасте. Вместе с тем на основании специальных исследований, выполненных в нашем отделе¹ А. Ф. Туровым (1965), видно, что даже при незрелости корковых клеток у новорожденного животного возможна их относительно высокая деятельность, которая в процессе онтогенеза довольно быстро совершенствуется. А. Ф. Туров исследовал онтогенез зрительного анализатора у кроликов путем вживления электродов в разные его отделы, отведения и регистрации суммарных электрических ответов с его различных уровней.

Эти исследования показали, что если латентный период первичного ответа переднего двухолмия и наружного коленчатого тела в про-

¹ Отдел воспитания и развития здорового ребенка Института педиатрии АМН СССР.

цессе роста кролика уменьшается в среднем всего лишь на 25 мсек, то этот же показатель зрительной области коры за этот период уменьшается в среднем на 60 мсек. Таким образом, данные А. Ф. Турова об изменении временных характеристик первичного ответа коры кролика вплоть до 60—65-го дня постнатальной жизни согласуются с гистологическими и морфологическими исследованиями ряда авторов, показавших, что развитие корковых нейронов и процесс миелинизации белого вещества коры мозга кролика продолжаются до 1—3 месяцев после рождения животного (Г. А. Образцова, 1964). Вместе с тем А. Ф. Туровым были получены факты, показывающие, что во всех возрастных группах, начиная с 10-дневного возраста, т. е. с момента прозревания кролика, самый низкий порог возникновения первичного ответа (т. е. наибольшая возбудимость) отмечался в коре. Самая низкая дисперсия элементов (наибольшая синхронизация) во всех возрастных группах также наблюдалась в коре головного мозга. Исследование циклов восстановления методом парных вспышек показало, что во всех возрастных группах этот процесс протекает быстрее в коре, чем, например, в сетчатой оболочке. Первые признаки реакции усвоения ритма относятся к 10-дневному возрасту и регистрируются только в коре. Аналогичные данные о реакции перестройки ритма получены в лаборатории А. А. Волохова (А. А. Волохов и Н. Н. Шилягина, 1965).

Приведенные данные свидетельствуют о более высоком функциональном уровне организации элементов коркового отдела анализатора по сравнению с подкорковыми структурами, что проявляется с момента прозревания, несмотря на недостаточную гистологическую зрелость элементов коры к моменту рождения животного.

Эволюция обеспечила готовность мозга новорожденного к встрече с внешним миром, заложив в него механизмы приспособительной деятельности, относительно развитые к моменту рождения.

4. Развитие корково-подкорковых отношений в онтогенезе

Известно, что особенности высшей нервной деятельности ребенка после рождения — формирование приспособительных реакций — связаны с различной степенью созревания морфологических структур мозга.

Вся кора находится в одинаковых условиях питания, однако ее различные области созревают неодновременно. Согласно рефлекторной теории Б. Н. Косовского это происходит потому, что имеет место активация анализаторных систем при неспецифических раздражениях у плодов (Б. Н. Косовский и Е. Н. Космарская, 1961, и др.).

Этап рефлекторного развития функций нервной клетки начинается тогда, когда аксоны нервной клетки прорастают в соседние области мозга, т. е. когда устанавливаются межнейрональные связи и когда нервные клетки переходят на снабжение кислородом, а также питательными веществами из крови. Таким образом, наряду с усложнением гистоморфологических связей развивается и гуморальная система связи.

Рефлекторный принцип развития нервной клетки определяется потоком импульсаций, поступающих с периферии. Наиболее интенсивен этот поток во время внеутробного существования организма (как это подчеркивал еще в 1927 г. Flexig). Активное воздействие с периферии усиливает процессы роста нервных клеток, миелинизацию их аксонов,

стимулирует развитие капиллярной сети мозга. Оптимальные раздражения рецепторов приводят к увеличению тела и ядра нервных клеток соответствующих нервных центров (Е. Н. Космарская, 1960).

Существует уже достаточно многочисленная литература по вопросу об интенсификации активности мозговых центров импульсами, идущими с периферии. Экспериментально было установлено, что на протяжении первого месяца внеутробной жизни идет активный процесс созревания нервных клеток и сосудистой сети мозга, что находит отражение и во внешних реакциях исследуемого объекта (Б. Н. Клосовский и З. Н. Киселева, 1935; Е. В. Капустина, 1953; Т. П. Жукова, 1955; Е. Н. Космарская, 1955, 1957, и др.).

И. П. Павлов указывал, что кора головного мозга является в основном органом анализа и синтеза всех поступающих в мозг раздражений как из внешней, так и из внутренней среды организма. Подготовка к такой аналитико-синтетической деятельности начинается внутриутробно.

Рефлекторный принцип развития нервных структур мозга по существу обеспечивает реализацию антенатальной подготовки к тому анализу и синтезу, который с первого момента встречи с внешним миром начинает осуществлять кора головного мозга новорожденного ребенка.

Изучение мозговых структур в онтогенезе позволило установить тот важный факт, что формирование и созревание корковых и подкорковых структур различных анализаторов завершается в различные сроки. Опережающими являются те области мозга как коры, так и подкорковых образований, которые имеют более раннее филогенетическое происхождение. Те же области, которые являются более молодыми, а следовательно, и осуществляющими более сложные функции, завершают свое формирование в более поздние сроки.

Степень функциональной готовности нервной системы обусловлена дифференцировкой клеточных элементов коры и подкорковых образований и, как указывал С. А. Саркисов (1965), в то же время в известной мере стимулируется началом ее деятельности.

Мы изложим лишь некоторые, самые основные сведения о наиболее характерных штрихах становления наиболее важных областей коры головного мозга и подкорковых образований для осуществления начальной приспособительной деятельности ребенка в раннем онтогенезе. Реакции, осуществляющие первоначальную адаптацию новорожденного ребенка, являются фундаментом, на котором строится все дальнейшее усложнение высшей нервной деятельности развивающегося мозга.

Развитие лобной области у человека в онтогенезе очень разносторонне изучается Е. П. Кононовой (1940, 1948, 1961, 1962). По ее данным, оно идет в трех направлениях: постепенное расширение коры, дифференцирование клеточных элементов и увеличение площади, занимаемой этой областью. У новорожденного ребенка поверхность лобной области богата бороздами. Дифференциация клеток для большинства полей лобной области происходит в постнатальном периоде гетерохронно. Так, в полях филогенетически более старых пирамидизация заканчивается в первые два года после рождения, а в более новых — в более поздние годы.

Цитоархитектоническое развитие этой области осуществляется по принципу образования более значимых участков за более длительный период развития, начинаясь от более раннего возраста и заканчиваясь более поздним. Незадолго до рождения начинают выделяться переходные зоны между полями лобной области. Они не одинаково выражены между всеми полями, что, по мнению Е. П. Кононовой, свидетельствует

о сложности, нарастающей с возрастом, и определяется функциональным взаимодействием различных полей. Площадь лобной области увеличивается к 12 годам на 360% по сравнению с площадью лобной коры новорожденного. Процесс развития этой области продолжается и дальше в виде интенсивного дифференцирования.

Поля 44 и 45, имеющие отношение к функции речи, располагающиеся в нижней лобной извилине, развиваются в пренатальном периоде на VII лунном месяце. К моменту рождения все борозды этих полей уже хорошо выражены. Продолжающееся углубление борозд и расширение извилин приводит к увеличению площади, занимаемой этими полями. Расширение полей лобной области с возрастом увеличивается, но не перемещается. К году кора лобной области ребенка уже несколько напоминает кору взрослого человека. К 7 годам дифференциация пирамидных клеток характерна для определенных слоев, но не все клетки имеют пирамидную форму. Созревание коры продолжается и только у взрослого человека заканчивается пирамидизация.

Окончательное созревание поля 45 происходит позднее, чем поля 44. Увеличение площади этих полей, начинающееся в пренатальном онтогенезе, далее происходит периодами. Важно отметить, что в четвертом слое поля 45, кроме мелких пирамидных клеток, имеются звездчатые клетки. По мнению С. А. Саркисова (1948—1960), эти последние являются морфологическим субстратом механизмов распределения и переключения нервных импульсов и обеспечивают хранение поступающих раздражений. Передачу же мозговых импульсов в эфферентные системы подкорковых образований и в другие области коры больших полушарий осуществляют пирамидные и веретенообразные клетки.

Е. П. Кононова (1961) сопоставила морфологические данные развития полей 44 и 45 лобной области (как имеющих отношение к речевой функции) с физиологическими данными развития речи ребенка, описанными Н. И. Красногорским (1958). Она обнаружила известный параллелизм морфологических данных с развитием речевой деятельности ребенка.

Взаимосвязь структуры и функции в деятельности анализаторов особенно ярко выступает в процессе онтогенеза. Функции зрительного анализатора многообразны — от ощущения света до сложного представления и участия в процессах мышления и речи. Поэтому раннее начало деятельности зрительного анализатора — почти непосредственно после рождения — требует подготовленности его к моменту рождения.

У новорожденного ребенка отчетливо выражено дифференцирование подкорковых образований в филогенетическом отношении более молодых и более старых (Н. С. Преображенская, 1961). К году жизни отмечается их значительное увеличение, продолжающееся далее до 7-летнего возраста. Кортикальный конец зрительного анализатора — поле 17 (филогенетически более старое) развивается быстрее полей 18—19 (филогенетически более молодые). Однако в процессе дальнейшего развития поверхность поля 17 относительно уменьшается. Наряду с формированием слоев и клеток происходит рост поверхности всей коры затылочной области, который, подобно тому как это можно отметить в отношении коры всего полушария, происходит в первые 2 года жизни. К 7 годам поверхность коры затылочной области достигает 82—85,7% размеров этой области взрослого человека.

В развитии двигательного анализатора важным периодом считается время около 22 недель внутриутробной жизни, когда наступает отчетливая дифференцировка основных подкорковых образований экстрапирамидной системы. Как корковое ядро двигательного анализатора, так и

основные подкорковые ядра, составляющие экстрапирамидную систему, непрерывно развиваются в онтогенезе вплоть до взрослого состояния как в количественном, так и в качественном отношении (к 7 годам объем различных образований двигательного анализатора меньше, чем у взрослого человека). В пренатальном онтогенезе объем подкорковых образований достигает развития в количественном отношении 30—60% уровня развития их у взрослого человека к моменту рождения (Л. А. Кукуев, 1961). Объем полей, входящих в состав ядра двигательного анализатора, у новорожденных едва достигает 20% от полного созревания. Эти данные свидетельствуют о том, что подкорковые образования развиваются преимущественно в пренатальный период, а корковые — в постнатальный.

Общие закономерности становления неокортекса отражает и развитие структурных полей кожного анализатора: формирование извилин и борозд происходит в основном в пре- и постнатальном периодах до 2 лет, а позже происходит образование третичных бороздок и пристеночных извилин в глубине и на стенках борозд. По данным В. М. Минаевой (1961), отдельные поля ядра кожного анализатора развиваются не одновременно, что заметно уже у новорожденного ребенка, у которого недостаточно развиты клетки всех слоев и ширина полей достигает лишь 45—65% ширины полей взрослого человека. Поля постцентральной области, составляющие корковый конец кожного анализатора (поле 43), функционально не однозначны и содержат еще элементы двигательноречевого анализатора.

Сравнительное развитие корковых концов анализаторов показывает, что кожный анализатор (В. М. Минаева, 1961) развивается позднее, чем двигательный (Л. А. Кукуев, 1955), проприоцептивный и анализатор внутренних органов (Н. И. Цинда, 1959), последний относится к лимбической области, где созревание тоже происходит не одновременно. Установлено, что в постнатальном онтогенезе эта область развивается быстрее, чем другие области. По срокам созревания кожный анализатор приближается к зрительному (Н. С. Преображенская, 1948—1959). Однако он созревает гораздо раньше, чем филогенетически более новые области. К последним относятся лобная область (Е. П. Кононова, 1940—1948), височная (Т. М. Мохова, В. А. Абовян, А. С. Арутюнова, Ф. А. Бразовская, 1959), а также и нижняя теменная (И. А. Станкевич, 1938, 1940).

Интересен вопрос о неспецифических функциях анализаторов, который И. А. Аршавский (1961) рассматривает на примере оптического и акустического анализаторов. Он считает, что в антенатальном периоде эти последние осуществляют трофическую функцию по отношению к нервным центрам, тогда как специфическая функция (выявляемая по десинхронизации биоэлектрической активности коры головного мозга) у новорожденных еще отсутствует.

К настоящему времени уже твердо установлено, что возбуждение в ответ на все без исключения воздействия из внешней или внутренней среды организма, с одной стороны, широко иррадируют, а с другой — вызывают локализованную реакцию. Морфологическим субстратом для осуществления всех этих воздействий являются не только анализаторы, но и те части мозга, которые ранее не относились к сенсорным системам. Это в первую очередь так называемые активирующие системы мозгового ствола. Активирующее влияние ретикулярной формации на кору больших полушарий и в связи с этим на высшую нервную деятельность в настоящее время твердо установлено. Ретикулярная формация ствола мозга оказывает влияние не только на активность коры мозга, но и ре-

гулирует поток афферентных импульсов. От нее идут и нисходящие влияния в спинной мозг вплоть до его нижних отделов.

Онтогенез ретикулярной формации изучен еще недостаточно. Формирование ретикулярной формации происходит в процессе пренатального и постнатального развития. Ее элементы обнаружены у эмбриона 4½ лунных месяцев, а у плодов в 8 лунных месяцев уже имеется густая сеть волокон, идущих во всех направлениях. К моменту рождения их количество значительно увеличивается. Миелинизация их происходит преимущественно перед рождением и в течение первого года жизни (Н. Н. Боголепов, 1960).

Хотя ядра ретикулярной формации новорожденного ребенка по расположению и конфигурации подобны ядрам взрослого человека, но их дальнейшее развитие и рост происходят в постнатальном онтогенезе. Тот факт, что в последние месяцы перед рождением все структуры ретикулярной формации прогрессируют, подтверждает ее роль в жизненно важных функциях — дыхании, кровообращении и др. Дальнейшее относительное отставание роста ретикулярной формации от роста коры головного мозга и относительное уменьшение ее размеров свидетельствует об интенсификации процесса кортикализации головного мозга в постнатальном онтогенезе.

Многочисленная литература свидетельствует о гетерохронном созревании различных нервных образований коры и подкорки. Убедительные данные в пользу этого получены в лаборатории П. К. Анохина.

Сравнительная оценка изменений в специфических и неспецифических проводящих системах мозга подтверждает функциональную гетерохронность ретикулярной формации и возможность облегчающих и тормозящих взаимоотношений между отдельными функциональными системами этого образования (П. К. Анохин, 1959).

Ретикулярная формация играет большую роль в деятельности организма не только как субстрат для осуществления вегетативных и соматических функций, но и как структура, которая участвует в передаче сенсорного возбуждения в коре, а также как структура, оказывающая различные нисходящие влияния на соматические функции. Весь комплекс структур, имеющих ретикулярное строение, а также и ряд тех, которые морфологически не могут быть к ним причислены (например, многие ядра таламуса и др.), осуществляют генерализованное влияние внешней и внутренней среды организма. Комплекс таких структур был назван «восходящей активирующей системой».

Активирующее влияние ретикулярной формации (при его индикации по десинхронизирующему эффекту) формируется у человека уже через 2 месяца после рождения, а элементы этого влияния были обнаружены даже ранее (Д. А. Фарбер, 1960). При индикации ретикулярных влияний по отрицательной фазе первичного ответа вызванного потенциала (ретикулярный генез которого утверждается П. К. Анохиным и его сотрудниками) установлено, что в различные сроки постнатальной жизни у разных животных эти влияния претерпевают существенные изменения.

По экспериментальным данным А. А. Волохова, О. А. Крылова, Г. М. Никитиной и Н. Н. Шилягиной (1960), уже в раннем онтогенезе у кроликов ретикулярная формация участвует в интеграции разнообразных компонентов целостной приспособительной реакции, высказывается мнение, что в процессе постнатального онтогенеза становление и развитие активирующей части ретикулярной формации ствола мозга проходит определенные стадии. Так, активирующее действие в отношении некоторых функций центральной нервной системы выступает в ранний

период онтогенеза приблизительно к моменту прозревания животного, а затем оно усиливается и претерпевает определенные изменения.

Еще В. М. Бехтеревым было показано отношение ретикулярной формации к моторным функциям в опытах с ее раздражением у новорожденных щенят. Многочисленные экспериментальные повреждения ретикулярной формации ствола мозга показали нарушение моторных функций. Так, при любых нарушениях патологического характера в двигательном анализаторе наступает и значительное разрушение ретикулярной формации. К. А. Семенова (1960) связывает нарушения двигательной функции у детей при некоторых заболеваниях с повышенной активностью ретикулярной формации.

Многочисленные исследования показали, что ретикулярные структуры находятся под непрерывным контролем коры головного мозга и экстрапирамидных систем. Нисходящие влияния находятся под контролем как нервных, так и гуморальных факторов.

Ретикулярная формация является одним из важных звеньев в осуществлении эфферентных функций мозга. Однако она не рассматривается как самостоятельная система, а лишь как аппарат обслуживания, трансформирующий, тонизирующий и координирующий корковые и подкорковые влияния на мышечную деятельность, вегетативные функции и восприятие.

Особенности
деятельности
как основ

1. Состояние

Жизненные отправляющие вещества и др.) изменяют на различные органы чувств. По нашим данным (на 26 доношенных зрелых часов после рождения и скармливания (первое у остальных — через 6 анализаторов при воздействиях, вкусовых, вестибулярных, в состоянии спокойного бодрствования сосание, дыхательная регистрация сосания с паузами от 0,5 секунды (ритм, амплитуда, число групп закономерной будимости и состояния бодрости в каждой группе сосательных случаев — 20 развиваемое при каждом 1—19 см вод. ст. При отсуживании сосательных реакций приближением времени кормления известно, что характер зависимости от степени кормления, своего подкрепления (А. Лешас, 1960, 1965; К. С. Шульц). При раздражении вестибулярного и др.) сосательных определяется соотношение раздражения и природной реакции по принципу доминантности (в 30—74% преобладание сосательного рефлекса в других пунктах бодрствования и в центре сосательного рефлекса на фоне такого раздражения, вызванного

ГЛАВА III

Особенности прирожденного фонда нервной деятельности новорожденного ребенка как основа развития сигнальных систем

1. Состояние анализаторов ребенка после рождения

Жизненные отправления новорожденного (дыхание, питание, обмен веществ и др.) изменяются под влиянием раздражителей, действующих на различные органы чувств, начиная с момента встречи с внешним миром. По нашим данным (С. Д. Мелешко, 1960, 1965, 1965а), полученным на 26 доношенных зрелых и здоровых новорожденных в возрасте 1—6 часов после рождения и старше, находившихся на полноценном грудном вскармливании (первое прикладывание к груди через 3 часа у 16 детей, у остальных — через 6 часов), установлена отчетливая реактивность анализаторов при воздействиях тактильных, температурных, обонятельных, вкусовых, вестибулярных, звуковых, световых раздражителей в состоянии спокойного бодрствования. Индикаторами этих воздействий являлись сосание, дыхательные движения и мимико-пищевые реакции.

Регистрация сосания показала ритмические группы стереотипных движений с паузами от 0,5 до 4—7 секунд. Характер движений в каждой группе (ритм, амплитуда, развиваемое давление, длительность пауз) и число групп закономерно колебались в зависимости от пищевой возбудимости и состояния ребенка, его индивидуальных особенностей. Обычно каждая группа сосательных движений состояла из 5—15 актов, а в некоторых случаях — 20—30 движений в темпе 60—140 в минуту, а развиваемое при каждом сосании давление колебалось в пределах 3—19 см вод. ст. При отсутствии раздражения слизистой рта (соски во рту) сосательные реакции возникают редко, учащаясь и усиливаясь с приближением времени кормления (рис. 1).

Известно, что характер сосательной реакции сильно изменяется в зависимости от степени пищевого возбуждения и наличия или отсутствия пищевого подкрепления (А. И. Бронштейн, Е. П. Петрова, 1952; С. Д. Мелешко, 1960, 1965; К. С. Шулейкина, 1961, и др.).

При раздражении каждого анализатора (слухового, тактильного, вестибулярного и др.) сосательный рефлекс изменяется почти у всех новорожденных (по нашим данным 81—98% случаев). Характер изменения определяется соотношением возбудимости соответствующего нервного центра, силой и природой раздражителя.

Раздражения умеренной силы вызывают усиление сосательного рефлекса по принципу доминанты. Более сильные воздействия вызывают ослабление сосательного рефлекса (в 10—59% проб) или его полное торможение (в 30—74% проб). Это связано с тем, что в анализаторе возникает концентрированное возбуждение, которое индуцирует торможение в других пунктах больших полушарий (И. П. Павлов, 1947), в том числе и в центре сосательного рефлекса (А. И. Бронштейн, 1952).

Если на фоне такого индуцированного торможения сосательного рефлекса, вызванного возбуждением в зоне звукового анализатора

(например, при звучании звонка), применить новый агент, то наступит растормаживание угнетенного сосательного рефлекса и последний выявится с той или иной интенсивностью. Важно отметить, что растормаживающим воздействием обладают и те раздражители, сила которых недостаточна для торможения сосательного рефлекса, но достаточна для устранения торможения. Растормаживание сосательного рефлекса у новорожденных наступает при раздражении всех анализаторов.

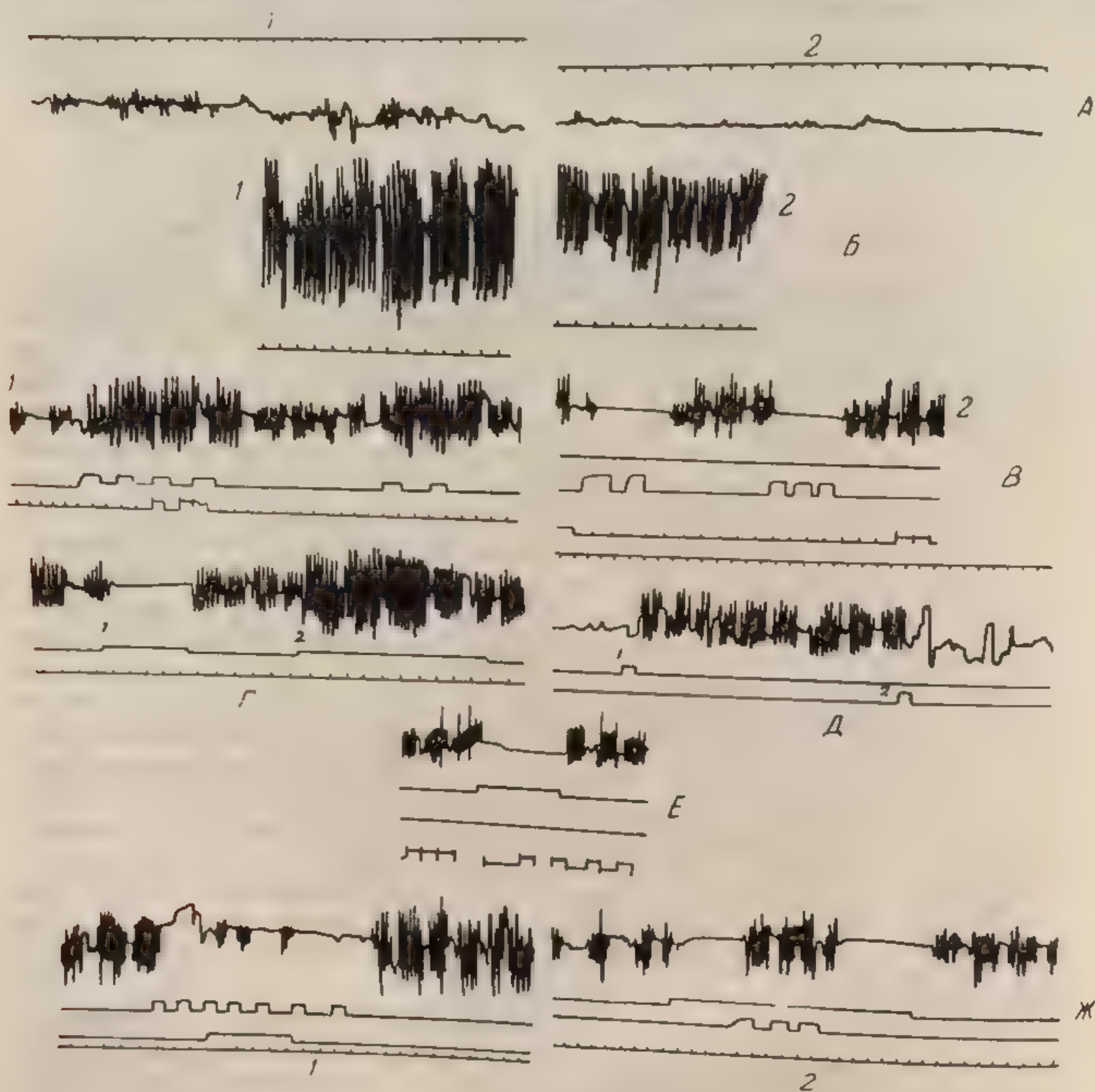


Рис. 1. Влияние раздражений с различных анализаторов на сосательный рефлекс
А — сосательные движения: 1 — до кормления; 2 — через час после кормления; Б — сосание пустышки: 1 — до кормления; 2 — через час после кормления; В — световое раздражение: 1 — слабое (12 вт); 2 — сильное (60 вт); Г — вестибулярное раздражение: 1 — сильный (быстрый наклон); 2 — слабое (медленный наклон); Д — вкусовое раздражение: 1 — 5% раствор глюкозы, 2 — 10% раствор хлористого натрия; Е — звуковое раздражение — резкий звонок; Ж — комбинация раздражений (световое+тактильное, звуковое+световое)

Различный характер изменения сосательного рефлекса под действием различных по природе и мощности раздражений в высокой степени коррелирует с изменением интенсивности раздражения (коэффициент корреляции r составляет 0,36—1) и между собой с вероятностью $P=0,95 \div 0,999$.

Полученные нами данные показывают, что новорожденные дети реагируют на внешние раздражения любого из анализаторов. Такие реак-

ции выражаются в виде начальной формы ориентировочного рефлекса, которую нередко бывает трудно зарегистрировать, так как она проявляется без видимых движений. Эта реакция обозначена нами рефлексом «схватывания новизны». В дальнейшем он сменяется установочно-ориентировочным рефлексом и другими специализированными реакциями. В зависимости от силы раздражения и состояния анализатора, рефлекс «схватывания новизны» имеет различную интенсивность.

Изменения дыхательных и мимико-пищевых реакций под воздействием названных раздражителей характеризуются теми же особенностями, которые выявлены при сосательных реакциях.

О снижении возбудимости двигательного анализатора под действием умеренных и очень сильных раздражений свидетельствует удлинение моторной хронаксии и повышение порога гальванической возбудимости при указанных воздействиях (С. Д. Мелешко, 1965). При действии слабых тактильных оптических и акустических воздействий наступает повышение возбудимости (снижение реобазы и уменьшение моторной хронаксии) как следствие распространения возбуждения с раздражаемых анализаторов на двигательный и другие анализаторы.

Под воздействием очень слабых раздражителей (воздух, тепло и др.) повышение реобазы и удлинение хронаксии наступает как следствие углубления исходного «припорогового» (по Б. П. Ушакову, 1960), «превентивного» (по П. В. Симонову, 1962) торможения. При умеренных и сильных раздражителях реобаза повышается, а хронаксия значительно возрастает, что указывает на снижение возбудимости вследствие развития торможения в двигательном и других анализаторах по механизму отрицательной индукции при умеренных стимулах и иррадиации запредельного торможения при сильных воздействиях.

Представленный нами физиологический анализ механизма и динамики возбудимости анализаторов по изменению хронаксии в основном согласуется с литературными данными (Chauchard, 1936; И. М. Бул. 1937; Ю. М. Уфлянд, 1938; П. А. Киселев и Ф. П. Майоров, 1939; И. И. Короткин и Н. А. Крышова, 1940; М. М. Суслова, 1940; Б. В. Андреев и Ф. П. Майоров, 1940; Н. И. Касаткин, 1952; П. О. Макаров, 1952; В. Н. Черниговский, 1947; Н. В. Кольченко, 1963; Cytawa, 1956, 1964. и др.).

Сильные агенты у всех обследованных детей значительно удлиняли хронаксию при одновременном повышении реобазы. Последнее мы рассматриваем как специфику нейродинамики новорожденных и детей грудного возраста с их высокой реактивностью и истощаемостью нервных элементов. Вследствие этого фаза положительной индукции при нарастании силы раздражителей у новорожденных кратковременна и быстро сменяется развитием охранительного торможения, иррадиацией его на все отделы головного мозга, что нередко и проявляется в засыпании ребенка.

Сопоставление изменений сосательного и других рефлексов с изменениями моторной хронаксии и реобазы при воздействии одних и тех же раздражителей показало, что при усилении названных рефлексов наблюдается уменьшение реобазы и хронаксии, с одной стороны, а при их ослаблении или торможении — увеличение реобазы и хронаксии. Коэффициент корреляции при этом не был ниже 0,67.

Закономерные изменения сосательных и других рефлексов, реобазы и хронаксии при воздействии раздражителей разной природы свидетельствуют о том, что все анализаторы новорожденного функционируют с первых дней, обеспечивая отражение внешних воздействий в виде разнообразных приспособительных реакций. Одновременно с этим анализаторы осуществляют первоначальный анализ раздражений на основе

ориентировочного рефлекса типа «схватывания новизны», специфического для новорожденного ребенка.

Способность новорожденного к различению раздражителей при воздействии на разные анализаторы изучалась путем выявления тормозного действия раздражителей умеренной силы на сосательный рефлекс после угасания этой реакции на очень сходный раздражитель.

Результаты этих исследований показывают, что проявление рефлекса «схватывания новизны», т. е. реакция на изменение внешних воздействий на анализаторы, обеспечивает различение довольно сходных по природе и интенсивности раздражителей, и следовательно, является основой первичного анализа раздражений.

Различительную возможность слухового анализатора исследовал А. И. Бронштейн (1952) и установил, что 6 новорожденных детей из 22 и 4 грудных из 8 различали тоны одной октавы, и почти все тоны разных октав. Автор не указал, какие тоны октавы сопоставлялись, что исключает установление дифференциального порога различения по его данным. В более поздних исследованиях А. И. Бронштейн и сотрудники (1958) отмечали, что новорожденные в пределах одной октавы различают тоны, отличающиеся на 80 гц (600—520).

Нами исследовалась возможность различения сложных звуковых раздражителей на основе ориентировочного рефлекса у 5 здоровых и функционально зрелых детей в возрасте 2—7 дней. При этом изучалось различение двух последовательных звуковых комплексов, состоящих из тонального звука ДО₂ (520 гц), звонка в 40—50 дб и колокольчика в 25 дб, действовавших в течение 2 секунд каждый, комплексы отличались порядком предъявления компонентов. На комплекс тон — звонок — колокольчик (т—з—к) ориентировочный рефлекс типа «схватывания новизны» угасался до полного исчезновения тормозного действия его на сосательный рефлекс, после чего испытывался комплекс в другой последовательности (т—к—з) и по наличию ориентировочного рефлекса определялась различительная способность новорожденного младенца в отношении перемены последовательности компонентов. Всего проведено по 8 сеансов с каждым младенцем. Ориентировочный рефлекс на комплекс определялся по изменению сосательного рефлекса.

Исследования показали, что предъявление комплексного раздражителя с новой последовательностью тех же звуков после полного угашения ориентировочного рефлекса на исходный последовательный комплекс вызывало новый ориентировочный рефлекс. Лишь у двух младенцев изменение последовательности звуков или не вызывало достоверного изменения сосательного рефлекса или ориентировочный рефлекс был слабо выражен в первых сеансах опытов, а затем исчезал.

Если частоту появления ориентировочного рефлекса на измененную последовательность звуков сопоставить с общей нейродинамикой, то видно, что ориентировочный рефлекс на указанную переменную комплекса выявляется у тех детей, у которых более высокая и устойчивая возбудимость нервной системы и относительно большая мощность безусловных рефлексов. Следовательно, новорожденные с достаточно устойчивой нервной системой обладают с первых дней жизни избирательным угашением ориентировочных рефлексов не только на простые, но и на комплексные раздражения, а также необходимой подвижностью тормозного процесса, что и обеспечивает возможность возникновения нового ориентировочного рефлекса на измененный порядок следования прежних компонентов.

У новорожденных со слабой возбудимостью коры головного мозга вследствие большей истощаемости нервных центров уровень ее деятель-

ности быстро снижается, а продолжительность активности сокращается в результате развития запредельного охранительного торможения. Поэтому таким детям в первые недели жизни недоступно различие сложных раздражителей, хотя различие простых воздействий они осуществляют.

По данным А. В. Зоной (1964), полученным на основе ориентировочного рефлекса, новорожденные с первых дней различают красный, зеленый и синий цвета, а дети двухмесячного возраста дифференцируют цветные условные раздражители: красные — устойчиво, зеленые и синие — неустойчиво.

У новорожденных вкусовые ощущения, определенные Е. С. Кулаковской (1930) по изменению мимики и движений, возникают при концентрациях хинина — 0,01%, лимонной кислоты — 0,25%, сахара — 1,25%, поваренной соли — 0,5%. Многие исследователи отмечают высокую способность грудных детей к различению вкусовых раздражений. Так, дети 4 месяцев отличают концентрацию поваренной соли 0,4 от 0,2%, сахара 2 от 1%; 20 капель лимонного сока в 100 мл воды от 16 (А. Пейпер, 1956).

Высокой чувствительностью обладают новорожденные к тригеминальным и ольфактивным веществам. Установлены абсолютные пороги различения некоторых пахучих веществ (Е. С. Кулаковская, 1930; Disher, 1934). Различительная чувствительность новорожденных и грудных детей к обонятельным раздражениям никем не исследовалась.

Пространственный порог тактильных раздражений у детей раннего возраста близок к порогу взрослых. Он сильно колеблется при тренировке (Е. А. Милерян и В. Г. Ткаченко, 1961). У новорожденных дифференцирование тактильных раздражителей не исследовано. Абсолютный порог температурных раздражений (разница между температурой тела и раздражителем) у новорожденных составляет 6—7° (Scheudel, 1944). Пространственный порог температурных раздражений у детей исследован слабо, по-видимому, он выше тактильного.

Исследования показали, что новорожденные плохо различают тактильно-холодовые раздражения близких точек кожи живота. Это, по-видимому, обусловлено не только особенностями расположения соответствующих рецепторов в коже, но и широкой иррадиацией торможения в больших полушариях, возникающего при адаптации к холоду, а также вследствие индукции со стороны возбужденных двигательных центров.

Данные наших исследований и литературных источников показывают, что все анализаторы новорожденного с первых дней жизни осуществляют первоначальный, элементарный анализ воздействий среды по качеству, интенсивности раздражителей, их соотношению в пространстве и времени, хотя степень тонкости и динамичности различения их намного уступает не только взрослому человеку, но и детям более старшего возраста.

Особенностями этой первоначальной, элементарной функции анализа воздействий среды является то, что она осуществляется на основе ориентировочного рефлекса.

Элементарный анализ раздражителей при ориентировочном рефлексе не уступает по точности предельному дифференцированию при условном рефлексе (Д. С. Фурсиков, 1921, 1922; Б. М. Теплов, 1957).

Важной особенностью такого вида анализа — различения — является то, что он достигается в результате устранения не раздражительного процесса, как при выработке дифференцировок, а тормозного. Данный

анализ энергетически более экономичен и в ряде случаев более тонок и динамичен. Угасание ориентировочного рефлекса, является убедительным доказательством того, что анализаторная функция мозга новорожденных осуществляется корой больших полушарий. Не только угасание ориентировочного рефлекса, но и его проявление у новорожденного ребенка является функцией коры (French, 1957; Bures и сотрудники, 1961; А. И. Ройтбак и С. М. Бутхузи, 1961).

2. Функциональные особенности безусловных рефлексов у новорожденных

Ориентировочные рефлексы. Как было показано ранее, исходной формой ориентировочного рефлекса новорожденного ребенка — является рефлекс «схватывания новизны», при котором отсутствует двигательная установка рецепторов. В результате этого рефлекса возникает возбуждение в раздражаемом анализаторе, которое и определяет обездвиженность и как бы «замирание», что является прототипом будущей реакции сосредоточения. В зависимости от возбудимости анализатора и силы раздражения этот рефлекс имеет различную интенсивность, вследствие чего либо растормаживаются заторможенные рефлексы, либо усиливаются наличные реакции, а при большей интенсивности проявляется индукционное торможение в виде полного или частичного задерживания наличной деятельности.

Если ориентировочный рефлекс имеет достаточную интенсивность и характеризуется определенной иррадиацией возбуждения с данного анализатора на другие, рефлекс «схватывания новизны» сопровождается другими реакциями. Это могут быть реакции с других рецепторов: расширение зрачка (рефлекс Шурыгина) и глазной щели, открывание рта (рефлекс Дарвина) и «руко-ротовой» рефлекс Бабкина (1955), высовывание языка и т. д. В других случаях — это реакции в виде установки раздражаемого рецептора по направлению к раздражителю (поворот головы, глаз, движение конечностей навстречу раздражающему предмету, привлечение руки и предметов в рот в состоянии сытости и т. д.), т. е. установочный ориентировочный рефлекс.

Если раздражитель сильный, то ориентировочный рефлекс «схватывания новизны» или установки рецептора в направлении раздражителя сменяется (иногда сопровождается) каким-либо специальным рефлексом, например сосания, глотания, слюноотделения, изменения дыхания, криком, общим движением и др. Если раздражитель слабый, то ориентировочный рефлекс на него угасает, не сопровождаясь другими рефлексами.

Ориентировочный рефлекс у новорожденного можно получить при раздражении любого анализатора. Слегка прикасаясь ватой или кисточкой к подошве, руке, щеке или держа грелку, покрытую фланелью, на небольшом расстоянии от указанных частей тела, можно получить движение руки к раздражителю, разгибание ноги и приближение ее к стику, движение руки вслед за раздражителем, иногда пиломоторной эффект, поворот головы в сторону тактильного и температурного воздействия. Ритмическим прикосновением при этом можно проследить переход от сосредоточения к установке рецепторов в направлении воздействия и смену ориентировочных рефлексов специальными рефлексами: поисковым пищевым, сосательным, защитным сгибанием ножки и др. Подобную нейродинамику можно наблюдать также при переходе от одного раздражения к другому или при смене интенсивности раздражения.

Характерно, что дети с более низкой возбудимостью (высокой реобазой и длительной хронаксией) и с менее выраженными безусловными рефлексами на первые применения раздражителей отвечают преимущественно рефлексом «схватывания новизны», сосредоточением без видимого движения установки рецептора.

Проявление установочных ориентировочных рефлексов более характерно для новорожденных с высокой возбудимостью нервной системы (низкой исходной реобазой и короткой хронаксией). Эти два признака коррелируют между собой в высокой степени.

Известно, что многократное применение раздражений, которые не оказывают существенных, например повреждающих, воздействий на организм приводит к угашению ориентировочного рефлекса на эти раздражения (И. П. Павлов). А. И. Бронштейн и сотрудники (1952, 1958) установили, что ориентировочные рефлексы на температурные, запаховые, слабые световые раздражения у новорожденных и грудных детей угасают очень быстро, после 1—5 проб, а на тактильные, сильные оптические и особенно звуковые — медленно, не ранее 6—7 проб и более. Подтверждая это, можно отметить, что запах нашатырного спирта, уксусной кислоты, прикосновение к животу, лицу и ладони и особенно резкие вестибулярные раздражения вызывают ориентировочный рефлекс более устойчивый, чем звук средней неповреждающей мощности.

Жизненно важным и часто встречающимся является рефлекс естественной осторожности, связанный с обездвижением.

Рефлекс обездвижения у новорожденных легко вызывается умеренными и сильными звуками, вспышкой мощных ламп, резким изменением положения (перевод из горизонтального в вертикальное, подкидывание, быстрый наклон кровати), сотрясением и др. Несмотря на быстрое развитие рефлекса самосохранения и разнообразие его форм, что определяется природой, силой и продолжительностью раздражения, в нем можно выделить закономерную смену периодов. Обездвижение есть результат возникновения торможения по механизму отрицательной индукции в двигательном анализаторе, которое может охватить часть анализатора или весь и распространиться на другие. Оно может опуститься на подкорку и ствол мозга, захватывая последовательно полосатое ядро, бледный шар, центры среднего, продолговатого и спинного мозга. По мере иррадиации торможения выявляются специфические двигательные рефлексы: сперва массивные атетозо- и хореоатетозно-подобные движения в результате торможения полосатого ядра и возбуждения по индукции паллидарной системы. Затем торможение захватывает бледный шар, индуцируя возбуждение в расположенных ниже центрах, вследствие чего появляются перекрестные или парные толчкообразные движения конечностей, дрожание их и тела, которые сменяются тоническим рефлексом внутриутробной позы и затем оцепенения, когда торможение иррадирует еще ниже. В ряде случаев описанная последовательность двигательных реакций совершается быстро в форме мгновенного вздрагивания, переходящего в оцепенение, обездвижение лучше прослеживается при обратном движении торможения по мере выхода его из низших отделов мозга и концентрации в больших полушариях.

Такая последовательность развития рефлекса естественной осторожности более очевидна у детей с высоким порогом возбудимости и пониженными рефлексами и менее выразительна у возбудимых детей и особенно в старшем грудном возрасте, когда торможение иррадирует стремительно. У этих детей чаще можно наблюдать случаи ограниченного торможения двигательного анализатора с сохранением ориентиро-

вочного рефлекса слежения глазами за раздражителем. Применение вестибулярных воздействий (перевод ребенка в вертикальное положение, быстрое поднятие вверх, наклон и др.) к описанной картине развития рефлекса приносит ряд вестибулярно-тонических рефлексов: установки головы, нистагма и выпрямления туловища и конечностей, которые изменяют ход развития рефлекса естественной осторожности.

Атетозоподобные и толчкообразные перекрестные движения конечностей, их дрожание, движения головы, изменения мышц лица иногда могут быть вызваны действием слабых, но достаточных по силе раздражений (подход к ребенку взрослого, речевые звуки, поглаживание, прикосновение рожком и т. д.), в этих случаях они возникают по механизму растормаживания паллидарной системы и лежащих ниже двигательных центров волной возбуждения от приложенных раздражений и не имеют отношения к развитию рефлекса обездвижения; они являются двигательными компонентами «иррадиированных реакций» по Пейперу (1956), дающих начало эмоциональным реакциям, например комплексу оживления (Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова, 1949).

У новорожденных очень часто наблюдается защитный рефлекс рвоты и подготовительных к ней реакций, которые в первые сутки возникают в ответ на попадание околоплодной жидкости. При перекорме, надавливании в области желудка и расположении ребенка головой ниже таза часто наблюдается срыгивание и рвота. Рвоте предшествует общее возбуждение и затем замедление и остановка дыхания. После рвоты некоторое время отсутствует дыхание и крик, что является защитой против аспирации. Относительно реже встречается отрыжка и особенно икота.

Агенты, вызывающие защитные рефлексы крика, кряхтения, срыгивания, рвоты, оцепенения, кашля, чиханья, одновременно возбуждают защитный рефлекс закрывания глаз и зажмуривания.

Механическое прикосновение к склере, веку, коже вокруг глаз, воздушная струя в глаза или лицо являются адекватными возбудителями прирожденного мигания и зажмуривания глаз (рис. 2). Рефлексогенная зона этих реакций со второй недели несколько суживается (М. М. Кольцова, 1949, 1958). Эти же рефлексы можно получить при засвете, резком звуке, вестибулярном раздражении на основе иррадиации возбуждения с соответствующих анализаторов.

Ряд защитных рефлексов вызывает тактильные, температурные и болевые раздражения кожи и слизистых оболочек. Штриховые раздражения подошвы, живота, шеи, лица, прикладывание холодных предметов, охлаждение и болевые воздействия на указанные и другие части тела вызывают массивные перекрестные или парные движения верхних и нижних конечностей с атетозоподобными элементами и преобладанием сгибаний над разгибанием, открывание рта, мимические реакции (см. рис. 2), раскрытие глаз, расширение зрачков, повороты головы, крик и другие реакции в результате растормаживания бледного шара и лежащих ниже двигательных центров под влиянием иррадируемого или индуцируемого возбуждения.

Температурное раздражение (10°) кожи рук, ног или щек вызывало отдергивание соответствующей конечности, отворачивание головы и отведение при этом ручек, иногда потирание ими раздражаемой зоны, а также побледнение кожи и появление шероховатости в участке приложения холодного предмета. При охлаждении ограниченного участка кожи появлялся более выраженный пиломоторный рефлекс, дрожание тела, усиленные движения и крик, что в совокупности составляет специфический рефлекс усиления теплопродукции и снижения теплоотдачи.

Штриховое раздражение кожи живота (у 17 из 26 обследованных) вызывало сокращение мышц брюшной стенки, если ребенок был в спокойном состоянии. При раздражениях подошвы у всех обследованных детей на 3—5-й день жизни был получен разнообразной формы подошвенный рефлекс с элементами рефлекса Бабинского (1896).

По нашим данным, наиболее часто (58%) рефлекс Бабинского проявляется в веерообразном расхождении всех пальцев и тыльном разгибании их, которое, как правило, вскоре сменяется подошвенным сгибанием и сближением пальцев. Примерно $\frac{1}{3}$ исследований составляло подошвенное сгибание с последующим тыльным разгибанием и разведе-



Рис. 2. Характер защитных рефлексов у новорожденных.

А — однокулярное смыкание век, поворот головы и глаз в противоположную сторону при действии струи воздуха у ребенка 2½ дней жизни; Б — при засвете фонариком закрытых глаз — сильное смыкание век у ребенка 3 дней; В — штриховые раздражения подошвы вызывают отдергивание одной ноги и атипичный рефлекс Бабинского (ребенок в возрасте 4 дней жизни); Г — феномен парадоксальности защитного двигательного рефлекса — сгибание конечностей в сторону болевого раздражения у ребенка 3 дней жизни.

нием пальцев. Очень редко (8%) наблюдалось изолированное разгибание большого пальца и отведение его без участия других пальцев.

Выявленное распределение случаев подошвенного рефлекса между двумя основными формами его и особенно автоматическая смена сгибательного движения пальцев разгибательным и наоборот дает основание предположить, что раздражение подошвы вызывает возбуждение, которое избирательно иррадирует по центральной нервной системе и трансформирует наличный нервный процесс в центрах сгибателей и разгибателей пальцев стопы на противоположный.

Со времени работ М. Принки (1901), в неврологии утвердилось положение, по которому подошвенное сгибание пальцев стопы рассматривается как корковая реакция, а тыльное — как выражение функции лежащих ниже отделов центральной нервной системы; развитие коры с возрастом тормозит деятельность последних и поэтому тыльное сгибание пальцев у детей 2—3 лет сменяется подошвенным (Dejevine, 1926; М. Минковский, 1927; Ф. Н. Досужков, 1931; Е. К. Сепп, 1954; Д. Б. Малаховская, 1959, 1960). В то же время в неврологии нет каких-либо доказательств о расположении указанных центров на разных уровнях центральной нервной системы и поэтому едва ли можно признать обоснованной общепринятую концепцию механизма феномена Бабинского у детей.

При достаточно сильных штриховых и особенно болевых раздражениях стопы, кисти, щеки всегда наблюдается сгибательное отдергивание конечностей и отворачивание головы от раздражителя, чем достигается защита от него. При интенсивном раздражении к локальным реакциям присоединяются массивные движения и крик. Важной особенностью защитных двигательных рефлексов новорожденных является часто наблюдаемый феномен их парадоксальности. Ребенок отвечает сгибательным движением конечностей и в тех случаях, когда на пути сгибания расположен раздражитель и это движение усиливает повреждающее действие его. Это явление обусловлено повышенным тонусом центров сгибателей, доминантное возбуждение которых усиливается дополнительным очагом возбуждения (С. Д. Мелешко, 1960).

Рефлексы новорожденных на раздражение надкостницы (рефлекс радиальный, пяточный, рефлекс Аршавского и лопаточный) и вестибулярного аппарата (рефлексы Моро, нистагма, обездвижения и др.) выполняют также защитную функцию.

Позностатические рефлексы. Исходным и основным рефлексом позы новорожденного в спокойном бодрствовании является положение на спине и реже на боку, с выпрямленным туловищем, поднятой головой, согнутыми в локтевом и межфаланговых суставах верхними конечностями, расположенными на груди или вокруг головы и согнутыми в тазобедренном и коленном суставах нижними конечностями. Это положение новорожденного внешне очень сходно с внутриутробным положением плода перед родовым актом. Членорасположение является следствием развития плода в ограниченном пространстве яйцевидной формы — матки и плодного пузыря, но поддерживается оно активно рефлекторным усилением тонуса мышц, особенно сгибателей, напряжение которых превышает тонус разгибателей и представляет собой внутриутробный позно-тонический рефлекс, вызываемый раздражением кожных рецепторов амниотической жидкостью (В. Д. Розанова, 1955). Поза новорожденного ребенка сохраняет некоторые позы плода с согнутыми во всех суставах конечностями вследствие преобладания тонуса мышц сгибателей над разгибателями, результатом чего являются хватательные (осуществляемые кистью и стопой) и другие тонические сгибательные

рефлексы (рис. 3, В, Г). Однако она существенно отличается иным распределением тонуса мышц, а именно более высоким тонусом мышц задней поверхности шеи и глубоких мышц спины, обеспечивающих удержание головы и туловища в прямом положении не только лежа на спине, но и на боку (рис. 3, А) и в положении на весу лицом вниз (рис. 3, Б) и поэтому мы его называли позно-тоническим рефлексом выпрямления, или рефлексом позы новорожденного (С. Д. Мелешко, 1960).



Рис. 3. Позно-тонические рефлексы новорожденных.

А — самостоятельный поворот со спины на бок, позно-тонический рефлекс выпрямления или рефлекс позы новорожденного ребенка 3 дней жизни; Б — лабиринтный установочно-выпрямительный рефлекс головы, установка и приподнимание головы у ребенка 4 дней жизни, В — хватательный рефлекс Робинзона (ребенок тот же); Г — тонический рефлекс с позвоночника Бертолотти-Галанта (тот же ребенок).

Рефлекс позы новорожденного поддерживается раздражением рецепторов кожи, а по данным А. И. Аршавского и А. П. Крючковой (1955), еще и проприорецепторов и рецепторов легких.

Если голова новорожденного удерживается неподвижно, а туловище повернуто в сторону, то оба глаза смещаются в том же направлении (рис. 4, А); при наклоне головы вперед или откидывании ее назад также происходит компенсаторная установка глаз, но в вертикальной плоскости.

Асимметрический фазический и тонический рефлексы с отолитовых рецепторов и проприорецепторов мышц шеи на конечности проявляются



Рис. 4. Проприоцептивные и лабиринтные тонические рефлексы позы (объяснение в тексте).

при резком повороте головы в сторону, что приводит к позе «фехтовальщика» (рис. 4, Б). При наклоне головы вперед повышается тонус разгибателей ног, а при откидывании головы назад ноги сгибаются в коленном и тазобедренном суставах.

Когда ребенка из вертикального положения переводят в горизонтальное, удерживая его животом вниз, на ладони или подставке, наблюдается усиление тонуса шейных мышц и приподнимание или удержание головы (рис. 3, Б). Наклон новорожденного в сторону при вертикальном положении ведет к повороту лица к верхнему плечу и смещению глаз в противоположную сторону, чем достигается активное преодоление силы тяготения и вращательного нистагма (рис. 4, Г). При опускании вниз четко выражены разгибание и разведение рук в стороны с раздвинутыми пальцами, сгибание ног и пальцев стопы, поднятие головы, смыкание век (рис. 4, В).

Определенное значение в регуляции тонуса мышц и осуществлении движений конечностей имеют миостатические и миофазические сухожильные рефлексы, из которых у новорожденных хорошо выражены коленный, ахиллов и локтевой. Повышение тонуса разгибателей ног и туловища происходит в ответ на поколачивание подошвы стопы лежащего новорожденного, что Н. Л. Фигурин назвал «ножным» рефлексом. Эта тоническая реакция усиливается при попытке поставить младенца на ноги, что получило название реакции опоры (Andre-Thomas, 1952).

Двигательные и локомоторные рефлексы. Мимические реакции. Когда новый раздражитель обладает умеренной или большой силой, он вызывает установочный ориентировочный рефлекс определенной интенсивности с одновременным торможением наличных реакций. Поворот головы при этом с отолитовых рецепторов и проприорецепторов мышц шеи вызывает асимметрический тонический рефлекс на конечности (рис. 4, Б) с последующим изменением положения тела или переходом в асимметрические движения конечностей. Эти рефлексы способствуют тренировке механизмов сложных координаций, сочетающих установочные ориентировочные, отолитовые, проприорецептивные познотические рефлексы с физическим рефлексом «шагистики» или с реакциями пищедобывания, устранения повреждающих агентов и др.

При каждом определенном состоянии новорожденного лицо его имеет специфическое выражение. При действии новых умеренных раздражений, и особенно при появлении взрослого, на лице младенца, уже на первой неделе жизни, появляется выражение напряженного сосредоточения (рис. 4, А, 5, А) или энергичного поиска (движения глаз, поворот головы, складывание губ хоботком, выдвижение языка, направление рук к предмету, привлечение предметов в рот и т. п.; рис. 5, Б, В, Г, Д).

При сильных и особенно неблагоприятных и повреждающих воздействиях (сильный звук, боль и т. д.) лицо новорожденного имеет специфическое выражение: брови опущены и сведены к переносице, кожа лба собрана в вертикальные складки, глаза закрыты и окружены складками, особенно заметна складка от внутреннего угла глаза на щеку, верхняя губа поднята кверху, рот искривлен или открыт, уголки рта опущены вниз; когда ребенок кричит, рот широко открыт, обнажена десна верхней челюсти. Степень выраженности тех или других черт мимики определяется природой и силой раздражения. Так, при действии аскорбиновой кислоты (20% раствор) рот сжимается, углы рта сдвигаются в стороны и опускаются вниз, верхняя губа приподнимается, щеки резко сдвигаются вверх и в стороны (чем мы и воспользовались для графической регистрации мимических реакций на кимографе), вертикальными складками сильно сморщивается нижняя губа, на подбородке образуются ямочки. При действии горьких и соленых веществ носогубная складка более вертикально опускается вниз, сморщивается нижняя губа и поднимается подбородок, щеки поднимаются вверх и смещаются очень незначительно.

С прекращением действия повреждающих или отвергаемых агентов вызванная ими мимика исчезает и лицо приобретает выражение, свойственное состоянию покоя, удовлетворения потребностей и действия благоприятных факторов. Это наблюдается, например, после кормления, дачи глюкозы, взятия на руки и т. д. При этом нередко появляется улыбка в виде расширения рта, смещения щек в стороны, оживления глаз.

Помимо одновременных движений всех конечностей, руки совершают большое число самостоятельных движений во всех суставах. Ново-

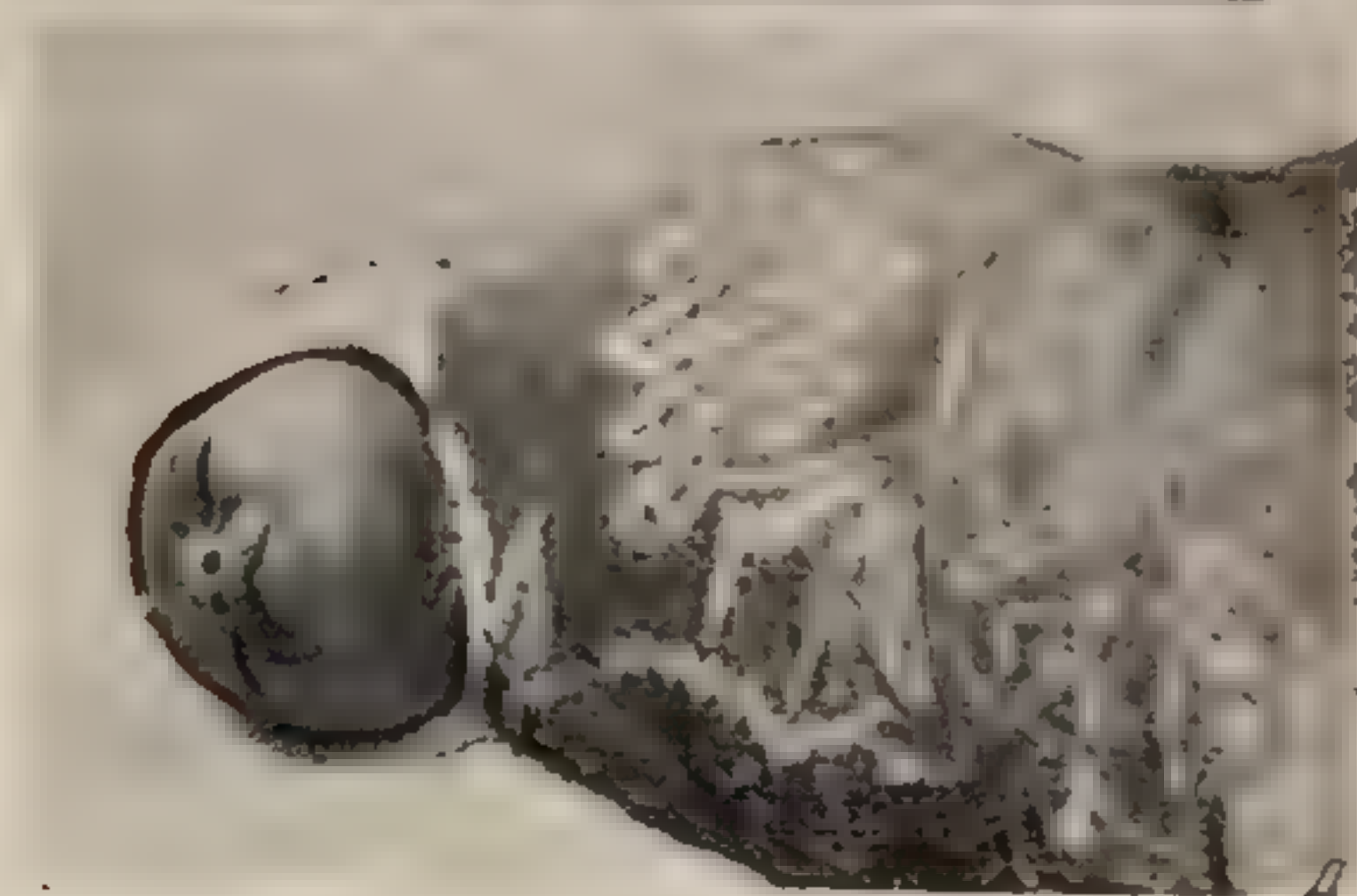
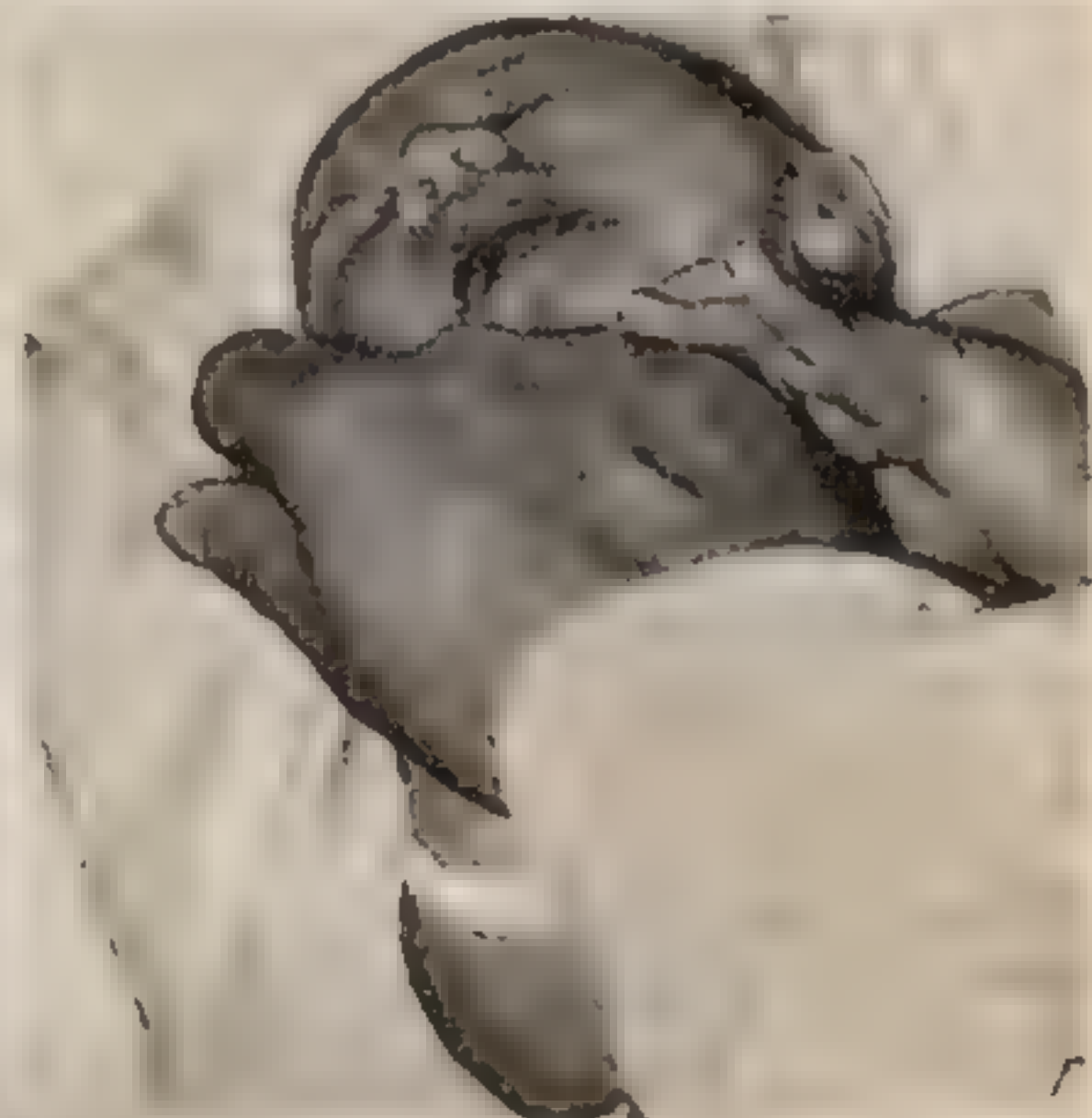


Рис. 5. Мимические, локомоторные и защитные рефлексы.

А — мимическая реакция в момент установочного ориентировочного рефлекса на вид взрослого (ребенок 5 дней жизни); Б — мимика в момент ориентировочно-пищевых поисковых рефлексов (ребенок 3 дней жизни); В — самостоятельное передвижение при опоре на колени и локти (ребенок 4 дней жизни); Г — мимика в момент болевого раздражения и ответных защитных рефлексов (ребенок 3 дней жизни); Д — мимическая реакция на введение капли 20% раствора аскорбиновой кислоты (ребенок 3 дней жизни).

рожденные с первых дней разгибают руки и располагают их вдоль туловища, поднимают их и разводят в стороны до уровня плечевого сустава, сгибают и складывают их на животе, груди, лице. Могут касаться рукой разных частей лица и, попав в рот, задерживают руку, захватывают ее или отдельный палец ртом и сосут. Так формируется ко 2—3-му дню руко-ротовой условный рефлекс Бехтерева (1912). Иногда можно наблюдать движения руки в направлении раздражаемого участка и отталкивание раздражителя (рис. 5, Г) или потирание раздражаемой части тела.

Несмотря на то что новорожденные с первых дней осуществляют перекрестные «шагательные» движения конечностей и обладают разгибательными рефлексам опоры ног, они перемещаются в очень ограниченных пределах. Лежа на спине, некоторые новорожденные продвигаются, отталкиваясь пятками ног от постели. Blanton (1917), Bauer (1926), А. Пейпер (1956) наблюдали переползание новорожденных в положении на животе. По Бауэру, это происходит только при условии подпирания подошв предметом. У 2 из 26 обследованных здоровых новорожденных мы наблюдали перевертывание на живот и у 5 — самостоятельное перемещение в положении на животе с опорой на колени и предплечья рук; передвижение осуществлялось попеременным перемещением рук и ног; голова при этом удерживалась приподнятой и повернутой набок, что обеспечивало свободное дыхание, передвижение начиналось с руки, к которой повернуто лицо (рис. 5, В).

Пищевые рефлекс и явления, связанные с ним. Сосательные движения изучались нами путем наблюдения и графической регистрации с определением развиваемого при каждом сосательном акте давления посредством водяного манометра, соединенного с соской-пустышкой. По этому показателю определялась величина сосательного рефлекса в грамм-сантиметрах по отношению к ритмическим группам сосательных движений между двумя паузами.

Наблюдения показали, что в первые два часа после рождения сосательные рефлекс на прикосновение соской к губам получен у 19 из 26 обследованных, а ориентировочно пищевые поисковые движения головы, губ и языка при этом выявлены только у 9 младенцев; мощность сосательного рефлекса в этот период оказалась малой, а у 5 из 19 детей ее определить не удалось из-за слабости сосательных движений.

После 3—4 часов жизни мощность сосательного рефлекса возрастала в 3—5—10 раз и у большинства приближалась, примерно, к половине уровня, характерного для последующего периода новорожденности.

Примерно с конца первых или вторых суток ритм и амплитуда сосательных движений и величина сосательного рефлекса остаются относительно стабильными, изменяясь только в связи с насыщением, воздействием раздражений или ухудшением общего состояния. Особенно значительные сдвиги мощности сосательного рефлекса наблюдались у детей с относительно низким уровнем мощности его, что, по-видимому, обусловлено легкой тормозимостью сосательного рефлекса под действием различных факторов и неустойчивостью пищевой и общей возбудимости этих детей.

Хотя система рефлексов питания и пищеварения формируется еще до рождения (Minkowsky, 1928; Е. Л. Голубева, 1961), однако сразу после родов эти рефлекс выражены слабо и недостаточно интегрированы. У более крепких и подвижных новорожденных через 3—5 часов после родов наблюдаются хорошо выраженные ориентировочно-пищевые поисковые движения головы, губ, языка (рис. 5, Б), быстрый захват и

прочное удержание груди и соска, интенсивное и продолжительное сосание при переменных установочно-выпрямительных позно-тонических, дыхательных и глотательных рефлексах, которые вместе с пищевыми образуют сложнокоординированные динамические комплексы рефлексов различной природы, объединенных вокруг ведущего отправления; для этих детей характерны высокая мощность сосательного рефлекса, устойчивость и ровное нарастание его с возрастом.

У вялых, неустойчивых и менее крепких новорожденных в первые дни жизни слабо выражены или отсутствуют ориентировочно-пищевые поисковые движения, а сосательный рефлекс слабый, неустойчивый и непродолжительный; он часто сменяется паузами, во время которых дети теряют грудь или соску и не могут самостоятельно отыскать и захватить сосок. Малейшее изменение позы (пассивное), осуществление установочных, выпрямительных и других рефлексов, а также внешние воздействия тормозят сосательный и другие пищевые рефлексy. Поэтому у таких детей можно часто наблюдать «потерю» груди или соски, что указывает на недостаточность интеграции сложнокоординированных рефлексов. У этих детей в начале сосания тормозится или замедляется дыхание, которое становится затем неравномерным. Мы наблюдаем в течение значительного времени попеременное чередование частичного торможения или полной остановки дыхания и сосательных движений, что обусловлено (при сохранности носового дыхания) резко выраженной и устойчивой взаимной индукцией соответствующих центров и как следствие этого затрудненным дыханием при кормлении. Взаимоиндукционные отношения дыхательных и сосательных движений у сильных и крепких детей наблюдаются только в начале сосания, а в последующем дыхание приобретает более или менее устойчивые амплитуды и ритм.

3. Ранние постнатальные адаптивные сдвиги и безусловные рефлексy у новорожденных

Родовой акт и переход от плацентарного обмена веществ к самостоятельному метаболизму в новой среде обуславливают ряд адаптивных сдвигов всех жизненных отправления новорожденного; изменение возбудимости и устойчивости, нарушение обмена веществ, особенно анаболизма, перестройки гормональных соотношений, ферментных систем крови и других тканей и связанных с этим падением веса и физиологической желтухой, раздражительным и аллергическим катаром кожи и слизистой, проходящей лихорадкой, пролиферацией желез и другими явлениями.

Сопоставление мощности сосательного и выраженности других рефлексов и степени их интеграции с указанными адаптивными сдвигами основных функций новорожденного показывают, что высокая мощность и относительная стабильность сосания и других рефлексов присуща детям с относительно устойчивой реобазой и хронаксией или со снижением их при повторных пробах и посторонних раздражениях и незначительным (3—6%), непродолжительным (3 дня) падением веса и восстановлением его за 3—4 дня, а также с незначительным увеличением (до 3—5 мг%) билирубина в крови при слабой желтушности покровов или отсутствии желтухи на вид. Это наблюдалось у крепких, подвижных или спокойных здоровых младенцев.

Низкая мощность, неустойчивость и низкий ритм сосательного рефлекса наблюдались у детей с тенденцией к увеличению реобазы и хронаксии при повторных определениях и с более высокими исходными ве-

личинами их, при значительном (более 5—6%) и продолжительном (до 7—8 дней) снижении веса и замедленном восстановлении его в течение 2—3-й недели (при нормальной лактации и вскармливании) с высоким содержанием билирубина (7—10 мг%) в крови и сильно выраженной желтухой, а также с повышением реобазы и хронаксии и ослаблением сосания и других рефлексов в период снижения веса тела и выраженной желтухи.

Указанное сочетание ряда адаптивных изменений основных функций новорожденного, которые разворачиваются после родов в строгой последовательности, является закономерным и характеризуется высокой степенью соотношения или корреляции трех показателей — процента билирубина крови, процента падения веса и процента снижения мощности сосательного рефлекса — с двумя другими — реобазы в вольтах на 3—5-й день жизни и процент изменения реобазы при третьей пробе. Вычисление коэффициентов корреляции рассмотренных признаков, сопоставляемых попарно, показало, что они очень высокие: для падения веса — 0,96 и 1; для содержания билирубина — 0,88 и 1; для снижения мощности сосательного рефлекса — 0,99. Последнее свидетельствует о тесной связи сопоставляемых адаптивных явлений.

Выявленное нами у значительной части здоровых и зрелых новорожденных снижение возбудимости, интенсивности и мощности сосания и других безусловных рефлексов с 3—4-го дня жизни на 1—2-й неделе в определенной мере согласуется с литературными данными (А. Ф. Тур, 1947, 1962; К. П. Гаврилов, 1951; Г. Фачони с соавторами, 1960; Д. Р. Бобев, 1963; А. И. Аршавский, 1959, и др.).

4. Анализ раздражителей и интеграция безусловных рефлексов при различных функциональных состояниях новорожденного

Рассмотрение результатов исследования прирожденной нервной деятельности младенцев, показывает, что все анализаторы новорожденного функционируют с первых дней жизни. Они отражают воздействия внешней среды посредством многочисленных приспособительных рефлексов и одновременно дифференцируют сходные раздражители на основе ориентировочного рефлекса. Объем и уровень указанных сторон прирожденной нервной деятельности у разных детей различны, что обусловлено индивидуальной спецификой нейродинамики, особенностями родового акта и перехода от опосредованного плацентарного метаболизма к внутробному обмену веществ на основе непосредственного взаимодействия с факторами новой среды и характером последних. У новорожденных с более устойчивой возбудимостью нервной системы и менее глубокими и продолжительными послеродовыми адаптивными сдвигами метаболизма и других функций безусловные рефлексы имеют большую степень выраженности, стабильность и адекватность времени, силе и характеру раздражений. Прирожденная нервная деятельность их характеризуется более значительной интеграцией различных по структуре рефлексов и более совершенным различением сходных стимулов на основе ориентировочного рефлекса. У этих младенцев уже на первой неделе ориентировочный рефлекс со всех анализаторов имеет характер не только рефлекса «схватывания новизны», но нередко и поисковых движений и установок рецепторов по направлению раздражителя. Происходящее при этом активное изменение положения головы по отношению к туловищу вызывает каждый раз новое перераспределение тонуса мышц конечно-

стей и головы и, следовательно, переход в каждом случае к новому позно-тоническому рефлексу.

Так, поворот головы новорожденного может быть достигнут не только пассивно, но и активно в ответ на световые, тактильные и другие раздражители и в обоих случаях младенец принимает позу «фехтовальщика» — позно-тонический рефлекс Ландау, который у бескорковых обезьян, анэнцефалов и у детей, больных токсикозом, может быть получен только посредством пассивного поворота головы и перекалывания тела с боку на бок (Fulton, 1943; Catel, 1944; Peiper, 1956, 1962; Фанкони и Вальгрен, 1960).

Если младенцу в положении позно-тонического рефлекса Ландау нанести тактильные, звуковые или другие раздражения, он ответит рефлексом «схватывания новизны», волна возбуждения от которого устранит данное асимметрическое распределение тонуса мышц и на противоположное — зеркальное изображение прежней позы «фехтовальщика» или установкой рецепторов в направлении стимула, или защитной реакцией сгибания конечностей и удаления головы и конечностей от раздражителя поворотом тела на бок и переходом к новому положению, например к опистотоническому рефлексу. При переходе от одного позно-тонического рефлекса к другому новорожденный осуществляет целый комплекс установочных, выпрямительных двигательных и локомоторных рефлексов, которые объединяются вокруг ведущего акта — перехода от одного к другому позно-тоническому рефлексу. Это — установочные, ориентировочные рефлексы, компенсаторная установка глаз, следование туловища за движением головы и перераспределение тонуса мышц конечностей, иногда поворот таза и ног в противоположную сторону по отношению к движению головы, поворот на бок и, в редких случаях, на живот, ползание при опоре на колени и предплечья рук и удержание головы, повернутой в сторону.

Еще более сложные комплексы позно-тонических, установочных, выпрямительных, локомоторных и вегетативных рефлексов организуются в ответ на тактильные раздражения оральной области или на взятие младенца на руки для кормления, и завершаются захватом соски или груди и сосанием. Столь сложные и перемешанные объединения в разных случаях различных по структуре и природе рефлексов, согласованная и быстрая смена одной интеграции рефлексов другой могут быть осуществлены только корой больших полушарий и только при достаточной возбудимости ее нейронов.

Следовательно, у новорожденных с относительно высокой, устойчивой возбудимостью, большой мощностью безусловных рефлексов и слабо выраженными послеродовыми адаптивными сдвигами основных функций кора больших полушарий обнаруживается достаточно высокий уровень интеграции безусловных рефлексов с первых дней жизни и способность различать близкие и даже сложные раздражения различной природы на основе ориентировочного рефлекса.

У новорожденных с неустойчивой возбудимостью, слабыми и неустойчивыми безусловными рефлексами, с глубокими и продолжительными адаптивными сдвигами жизненных отправления в послеродовой период интеграция безусловных рефлексов и различение сходных воздействий среды на основе ориентировочного рефлекса осуществляются с большим трудом и только в отдельные непродолжительные периоды бодрствования и в специфической форме, или недоступны им совсем. Приведенные данные показывают, что для таких новорожденных детей характерно наличие неустойчивых показателей низкой возбудимости нервных центров как следствие превентивного, припорогового торможения.

ния парабитической природы и особенно тенденция их ухудшения (увеличение реобазы и хронаксии) при повторных определениях и при действии посторонних раздражений, что указывает на быструю истощаемость нервных клеток и выраженность запредельного и сопряженного торможения. Благодаря последнему ориентировочный рефлекс наиболее часто имеет форму долго негаснущего рефлекса «схватывания новизны» на фоне торможения всей наличной деятельности, приводящего к обездвижению и «оцепенению». У такого ребенка осуществление любого другого безусловного рефлекса также сопряжено с развитием устойчивой одновременной и последовательной индукции, что и затрудняет объединение ряда одновременно и последовательно совершающихся рефлексов, например восприятие раздражителя и установку рецептора, установку рецептора и перевод туловища вслед за движением головы и поворот тела на бок, сосание и дыхание и т. д. Вследствие этого одновременное соединение ряда безусловных рефлексов в систему и последовательная смена одной интеграции другой затруднены или невозможны и соотношение разных рефлексов определяется взаимной индукцией между ними. Диффузностью слабого угасательного торможения, часто недостаточного для устранения ориентировочного рефлекса, обусловлена трудность или даже невозможность различения этими младенцами сходных раздражителей на основе ориентировочного рефлекса.

ГЛАВА IV

Развитие функций двигательного аппарата ребенка

Физиология мышечной системы и движений имеет в настоящее время несколько аспектов, хотя и объединенных общей проблемой, но развивающихся как самостоятельные направления. Одним из таких направлений является изучение мышечной системы как эффективного средства воздействия на внутренние органы. Роль регулятора вегетативных функций мышечная система приобрела в процессе эволюции. Именно через нее в процессе приспособления организма осуществляется активное воздействие на внешнюю среду. Всестороннее исследование моторно-висцеральных рефлексов показало (М. Р. Могендович, 1941, 1957, 1963; В. И. Бельтюков, 1960, 1963; З. И. Бирюкова, 1961; А. Р. Киричинский, 1963, и др.), в каких широких пределах моторный аппарат влияет на вегетативные функции (температура тела, кровообращение и др.). Совершенствование внутренних органов под влиянием мышечных упражнений будет тем выше, чем раньше в онтогенетическом плане они будут применены.

Как было установлено ранее, даже мышечная система глаз, занимающая в общей массе мускулатуры ничтожно малое место, уже в период новорожденности оказывает значительное влияние на висцеральные функции организма и может быть использована для тренировки функций внутренних органов (А. М. Фонарев, 1963).

Особый интерес в свете этого направления представляют врожденные формы двигательной активности, содержащие наследственно фиксированные рефлекторные связи с внутренними органами, которые являются основой для формирования в процессе онтогенеза более широких и тонких моторно-висцеральных условных рефлексов.

Развитие врожденных моторных актов у детей на самых ранних этапах онтогенеза целесообразно рассматривать при охвате всех основных групп рефлекторных актов, начиная от мышечных сокращений, возникающих в ответ на непосредственное раздражение, и кончая довольно сложными ориентировочно двигательными актами.

1. Двигательная активность плода

Изучение мышечной активности плода на разных стадиях развития является важным разделом физиологии движений. Особенности двигательной активности плода в большей или меньшей степени отражают как общий характер его развития, так и состояние различных систем организма не только плода, но и матери. Двигательные реакции оцениваются как индикатор для определения морфологической или функциональной зрелости нервной системы плода, особенностей его взаимодействия с организмом матери и через нее с внешней средой.

Пренатальное развитие — это, пожалуй, единственная ситуация, когда становление функций в наибольшей степени связано с созреванием

и не зависит от условнорефлекторного обучения (Carmichael, 1938, 1960). Именно это обстоятельство является весьма благоприятным в установлении корреляций между развитием двигательной активности и созреванием различных структур нервной системы. Следует, однако, сказать, что независимость развития функций двигательного аппарата, равно как и других органов, в пренатальном периоде от условнорефлекторного обучения, является весьма относительной и это положение справедливо, по-видимому, только по отношению к ранним этапам эмбриогенеза. Что касается позднего периода утробного развития, то на этот счет имеются указания, свидетельствующие о возможности образования условнорефлекторных реакций у плода по крайней мере в конце беременности. О конкретных работах в этом направлении сообщалось выше.

Возможно, что малочисленность подобных работ и трудность выработки у плода на более ранних этапах утробного развития условных рефлексов связаны с отсутствием адекватных приемов.

Методика исследования двигательной активности. Исследование плода человека, особенно на ранних этапах созревания, весьма затруднено. При искусственно прерываемой беременности, в случаях специальных медицинских показаний, когда возможно наблюдать человеческий плод, это время ограничено быстро прогрессирующей аноксией плода.

Обычно при таких исследованиях плод помещают в теплую воду или в 40° физиологический раствор (Minkowski, 1922; К. В. Шулейкина, 1953; Е. Л. Голубева, 1961; И. А. Аршавский, 1961), где в течение 20—30 минут он может быть подвергнут обследованию. При анализе состояния таких плодов следует учитывать, что мать переносит наркоз, а многие наркотизирующие средства не задерживаются плацентарным барьером и могут вызвать наркотическое состояние плода до его удаления.

Но даже в тех случаях, когда удавалось исследовать плод, мать которого не подвергалась общему наркозу, и когда плод продолжает получать из неповрежденной плаценты обогащенную кислородом кровь (Fitzgerald и Windle, 1942), исследователь проводил свои наблюдения в не вполне физиологических условиях. Поэтому следует использовать и такие методики, которые значительно более доступны, но, возможно, менее объективны. Все же они позволяют изучать плод в естественных для него условиях развития. К таким методикам прежде всего относятся дневники и ощущения беременных женщин. На основании опроса женщин Newbery (1941) составил характеристику типов движения плода. Поскольку непрерывное ведение записей является, по свидетельству женщин, весьма утомительным занятием, мы предложили более лаконичную форму записи (табл. 2).

Двигательные реакции плода. Процесс дифференцировки отдельных мышц начинается у эмбрионов человека с длиной тела около 7 см и завершается в общих чертах (за исключением дистальных отделов стопы и кисти) к 7 неделям (приблизительно 17 см длины) (Hasselwander, 1931; Л. Барт, 1951). В это время, как указывали Hooker (1944) и Fitzgerald и Windle (1942), появляется возможность вызвать у плода примерно 7½-недельного возраста не только «непосредственную мышечную реакцию», но и такое движение, которое связано с раздражением рецептора.

Этот этап имеет, по-видимому, принципиальное значение, поскольку знаменует установление первой нервной связи между различными рецепторами и двигательным анализатором. Раньше всего реализуется связь

Таблица 2

№ п/п	Локализация движения (обозначается стрелкой в круге, изображающем контур живота)	Время суток в часах	Продолжительность движений в секундах	Состояние и поза матери
1	В левом верхнем квадранте	13	2	Спокойное, спускалась по лестнице
2	В правом нижнем квадранте	22	1	Сидела

между кожной рецепцией и мышцами, осуществляющими движение головы, причем область этой рецепции весьма ограничена. Как показали Hooker (1944), Fitzgerald и Windle (1942), первая реакция в виде сгибания шеи в противоположную сторону возникает при раздражении кожи в области рта плода.

Интересно заметить, что у новорожденных детей, не только родившихся в срок, но даже и недоношенных на два месяца, зона рта является специфическим рецептором безусловного пищевого рефлекса (однако рефлекс может и не проявляться, если наблюдения проводились в период неактивного состояния пищевого центра). Постепенно рецепторное поле, раздражением которого вызывается двигательная реакция, расширяется.

Мы указали выше, что к 7-й неделе завершается общая структурная дифференцировка скелетной мускулатуры плода. Но это только одно из условий возникновения ответных двигательных реакций. Главное же — степень зрелости нервных волокон, проводящих путей и центральных образований.

Windle и Fitzgerald (1937) показали, что элементы центрального звена рефлекторной дуги закладываются на 6-й неделе, а формирование спинальных рефлекторных дуг заканчивается не ранее 8-й недели. Таким образом, дифференциация мышц и совпадающая во времени закладка центральных и спинальных рефлекторных дуг создают органическую основу для столь раннего проведения афферентных и реализации эффекторных импульсов.

В литературе имеются указания на то, что мышечные реакции при раздражении кожных рецепторов возможны и у 6-недельных плодов (Strassmann, 1903).

Fitzgerald и Windle (1942) удалось наблюдать 3 плода в возрасте 8 недель, которые продолжали получать из неповрежденной плаценты обогащенную кислородом кровь. Было установлено, что постукивание, надавливание на амниотическую оболочку вызывает быстрое движение рук, ног и туловища плода. Характерной особенностью этих движений является их изолированный, локальный характер. Это важный факт для понимания генеза двигательной активности плода. Генерализация, как будет показано, — это более поздний этап развития плода.

Однако и на этом этапе можно было получить при сильных раздражениях широко генерализованную реакцию. Этот факт свидетельствует о том, что в столь раннем периоде утробного развития, нервная система плода осуществляет анализ («оценку») значения силы раздражителя, без какой-либо предварительной индивидуальной тренировки. Правда, у нас нет оснований недооценивать постоянное воздействие на кожную рецепцию, вследствие давления амниотической жидкости и механических влияний при перемещениях плода.

Наряду с движениями плода, обусловленными раздражениями кожной рецепции, возможны и такие реакции, которые возникают в ответ на растяжение мышц, т. е. при возбуждении проприорецептивной чувствительности мышц, суставов и сухожилий. Впервые они появляются у плода 9½-недельного возраста (Hooker, 1941), еще до развития полной чувствительности всей кожной поверхности. Первые реакции в ответ на раздражение кожи возможны еще до того момента, когда кожная рецепция достигла полного созревания, когда еще не инкапсулированы соответствующие нервные окончания (Hogg, 1941). Таким образом, к 10-й неделе у плода представлены два вида рецепции, кожная и проприорецептивная, возбуждение которых может стимулировать двигательные реакции.

К 11-недельному возрасту плода кожные рефлексогенные зоны распространяются на верхние конечности и туловище. Раздражение ладони ведет к быстрому сжатию пальцев (Hooker, 1944).

Н. В. Шулейкина (1953) обнаружила хватательную реакцию у плода 11½ недель. Плод в возрасте около 12 недель на раздражения начинает реагировать сокращением век. Через неделю почти вся кожная поверхность человеческого плода (за исключением верхушки и задней части головы) становится рефлексогенной (Hooker, 1944). В этот же период все суставы скелета обретают подвижность и при сильных раздражениях возникают широко генерализованные двигательные реакции. Появляются также синергические реакции при воздействии на контралатеральные точки тела.

На 14-й неделе двигательные рефлексy становятся более «изящными и гибкими» (Hooker, 1944), а специфичность реакций приближается к той, которая характерна для новорожденного.

В этот же период возможны ритмические движения мышц, которые после рождения осуществляют акт дыхания.

Таким образом, по завершении 14 недель утробного развития все основные группы скелетных мышц способны к реагированию при раздражении кожных и проприорецептивных сенсорных нервных элементов.

Двигательная активность интактного плода. Изложенные выше данные о двигательных реакциях были получены в большинстве случаев при искусственно прерываемой беременности в тот короткий период, когда экстрактированный из матки и лишенный кислорода плод продолжал проявлять быстро угасающую активность. Нельзя забывать, однако, что эти данные были получены при нефизиологичных условиях и не дают поэтому представления о двигательной активности нормально развивающегося плода.

Как показывает анализ дневников, движения плода начинают ощущаться матерями в различные сроки, причем одной из причин этого является количество беременностей, предшествовавших наблюдаемому случаю. Carmichael (1951) отметил, что ранее 14 недель обычно не удается обнаружить движений плода даже с помощью стетоскопа.

Благодаря графической регистрации нам удалось установить, что иногда возникают столь медленные движения плода (в виде смещения всего туловища), которые не ощущаются матерью (рис. 6). Такие движения, как правило, возникают при горизонтальном положении беременной женщины. Отчетливо ощущаются движения головы и конечностей, которые как вытекает из анализа дневников (к концу беременности и особенно при ножном или поперечном предлежании), столь сильно выражены, что вызывают болевые ощущения.

По свидетельству Feldman (1920) и Windle (1940), впервые движения плода начинают ощущаться на 17-й неделе, что соответствует IV лунным месяцам. По нашим данным, в 80% случаев эти ощущения появляются при второй беременности 3½ месяца, при первой — в 4—4½ месяца. Первые движения плода ощущаются как короткие единичные и очень слабые шевеления. Они возникают преимущественно после острых нервных переживаний матери, длительного пребывания ее в душном помещении, утомительной продолжительной ходьбы или значительных физи-

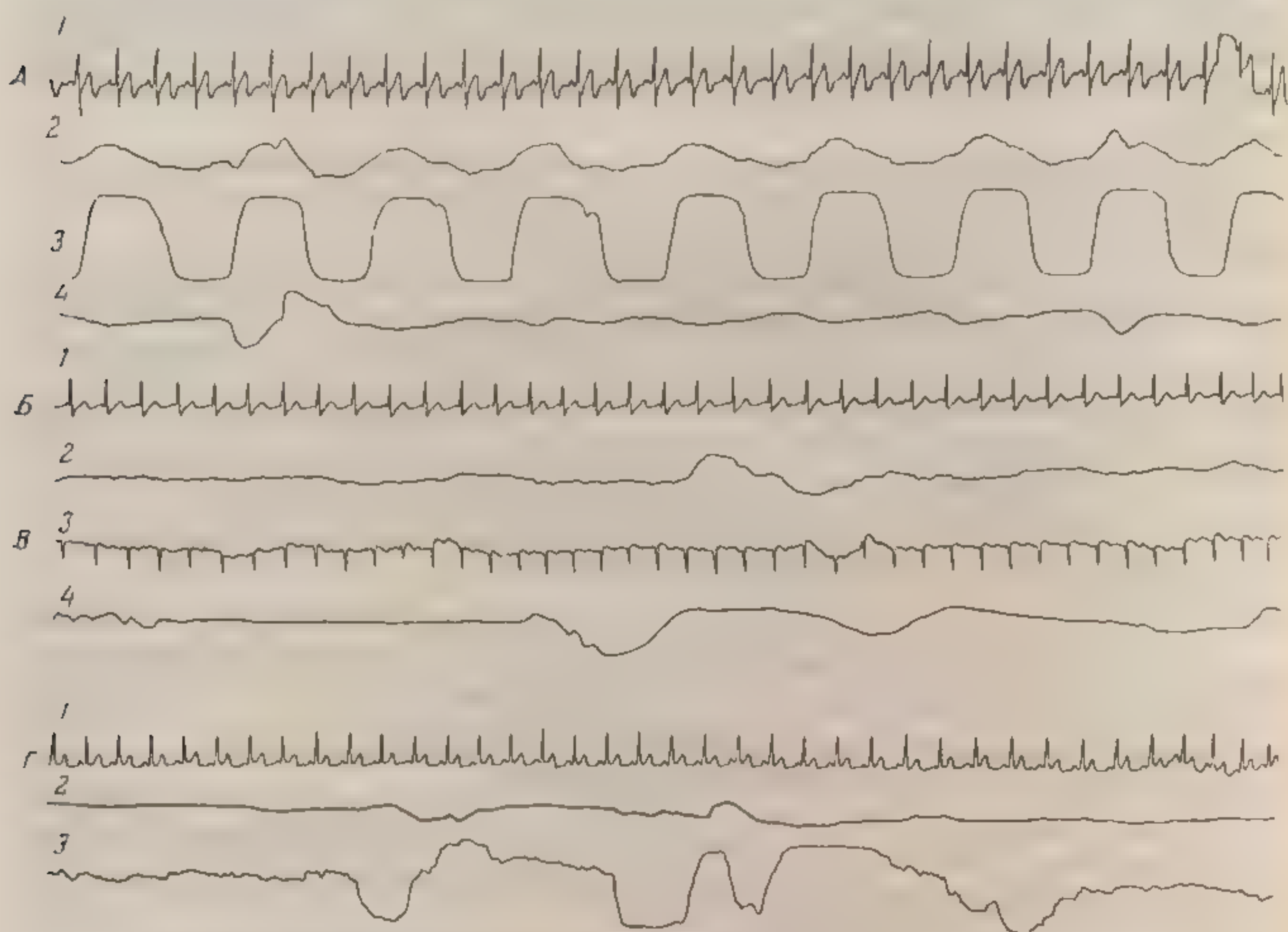


Рис. 6. Регистрация двигательной активности плода.
А — первая беременность сроком 6 месяцев; Б — вторая беременность сроком 7 месяцев; В — третья беременность сроком 8½ месяцев. 1 — электрокардиограмма матери; 2 — грудное дыхание матери; 3 — брюшное дыхание матери; 4 — движения плода (на фрагменте Г движения плода записаны с двух точек).

ческих нагрузок. С V по VII месяц беременности наряду с единичными движениями обнаруживаются и более длительные, до 4—6 секунд, сохраняющиеся, однако, характер локальных движений. С VII месяца появляются генерализованные движения в виде перемещений и поворачиваний плода и одновременных движений рук и ног. Продолжительность таких движений в среднем равна 8—10 секундам. В редких случаях длительность их достигает одной минуты. За несколько дней до родов шевеление становится реже — и во время родов почти не ощущается.

Следует отметить важный факт: в 70% случаев движения плода возникают не на фоне двигательной активности матери, а на фоне покоя, преимущественно утром или вечером, когда женщина лежит или спокойно сидит.

В настоящее время считается общепринятым мнение, что флексорная гипертония плода обусловлена необходимостью сохранения позы, обеспечивающей минимальный объем тела. Наряду с этим высказано предположение, что постоянство этой позы поддерживается влиянием

тока амниотической жидкости на волосяной покров лица плода (И. А. Аршавский, 1963). С этих позиций невозможно понять, что стимулирует тонус сгибателей плода в период, когда кожная рецепция еще отсутствует.

Мы полагаем на основе литературных и собственных данных, что поза плода возникает и поддерживается следующим образом. Зигота имеет консистенцию, близкую к коллоидной. При малых размерах и высоком межмолекулярном сцеплении зигота легко принимает форму шара. С увеличением зародыша вокруг него появляется жидкая среда, удельный вес которой равен весу зародыша. Создается ситуация, близкая к состоянию невесомости. Благодаря этому при дальнейшей анатомической дифференциации органов плода и конечностей не утрачивается первоначальная «поза», создающая наименьший объем. Однако положение «невесомости» плода возможно только при неподвижном положении беременной женщины. При ее перемещениях в пространстве плод испытывает на себе действие сил ускорения и инерции, в результате которых его тело и конечности приобретают определенный вес и, следовательно, объективные условия для нарушения первоначальной позы. При любом положении плода движения матери, направленные вперед или в стороны, должны вызывать изменения в положении конечностей плода, в ответ на что начинают, как мы предполагаем, формироваться рефлекс на растяжение. Как было указано выше, движения плода редко возникают при движениях матери, т. е. силы ускорения, испытываемые плодом, являются раздражителем флексорного рефлекса на растяжение, биологический смысл которого — сохранение позы, обеспечивающей минимальный объем. Но когда беременная женщина находится в состоянии покоя, силы ускорения, являющиеся специфическим раздражителем, исчезают. Именно тогда и возникает шевеление плода. Шевеление можно рассматривать не просто как движения, возникающие благодаря активности мышц разгибателей, а как преодоление гипертонуса мышц сгибателей.

Доказательством этой гипотезы может служить также то, что в период, предшествующий родам, когда вследствие изменения удельного веса амниотической жидкости плод опускается и теряется состояние «невесомости», а конечности «обретают вес», так как начинают испытывать силы притяжения, количество движений плода резко падает. Мы думаем, что возникающее под влиянием гравитации растяжение мышц конечностей приводит к гипертонусу (по механизму рефлекса на растяжение) мышц сгибателей. Это явление еще в большей степени обнаруживается при изучении тонуса недоношенных детей и новорожденных, родившихся в срок.

2. Характеристика двигательной активности в постнатальном онтогенезе

Все жизненно важные системы и функции новорожденного ребенка получили достаточную функциональную тренировку в период антенатального развития. Дыхательные движения грудных мышц, заглатывание амниотической жидкости и ее переваривание в пищеварительном тракте, а также продолжающаяся в течение всего внутриутробного развития работа сердца (за вычетом 3 первых недель эмбрионального развития), — вот тот «опыт», с которым рождается ребенок.

В известной мере можно согласиться с И. А. Аршавским (1961), который считает, что организм плода не пассивно подготавливается к

внеутробному существованию, а что он активно развивается, постоянно адаптируясь к той конкретной среде, в которой он развивается.

О резком воздействии на новорожденного внешней среды можно было бы говорить только в том случае, если бы после продолжительной адаптации к относительно устойчивым внутриутробным условиям, его организм был вынужден осуществить «с места» сложные формы приспособительной деятельности. Но этот процесс протекает постепенно и постепенно усложняется. Так, например, зрительный анализатор, кстати, единственный, не имевший в период внутриутробной жизни адекватных раздражений, развивается постепенно, еще более медленно формируются локомоторные функции. Температурные, тактильные и вкусовые раздражения в значительной мере не являются новыми. Что же касается звуковых раздражителей, то можно считать, что, находясь в жидкой среде, которая лучше, чем воздушная, проводит звуковые колебания, плод постоянно получает звуковые раздражения. Среди последних на первое место следует поставить речь матери.

Но существует еще один раздражитель, с которым встречается новорожденный сразу после рождения и который имеет важнейшее значение для понимания механизма развития движений в постнатальном онтогенезе. Речь идет о гравитационной силе. Внутриутробно, как уже говорилось выше, плод находился в среде, удельный вес которой равен его собственному. Вследствие этого он находился там во взвешенном состоянии, близком к состоянию невесомости. Поэтому гравитационная сила, как и зрительные раздражители, является для новорожденного качественно новым раздражителем.

В результате возникает один из самых сильных для этого периода рефлексов — рефлекс на растяжение. Постоянство действия земного притяжения и создает тот постоянный гипертонус сгибателей, который является одной из характернейших особенностей новорожденного.

Методика электромиографии у детей раннего возраста. Электрофизиологические исследования мышц детей раннего возраста имеют ряд существенных особенностей. Основная трудность состоит в невозможности вызвать у наблюдаемого ребенка такие движения, которые позволили бы регистрировать электрическую активность нужных групп мышц.

Специфична также и техника электромиографического исследования детей раннего возраста. Особое внимание следует уделять размеру электродов и способу их наложения. Относительно малая поверхность и масса мышц у детей вынуждают пользоваться малогабаритными электродами. В противном случае одновременно регистрируется суммарная активность большого количества мышц, что затрудняет и без того не легкий анализ таких электромиограмм.

Суммарная электромиограмма, полученная посредством поверхностных электродов, является сложной многокомпонентной кривой. Но при ее анализе преимущественно оцениваются два важнейших компонента — амплитуда и частота токов действия.

Определение частоты биоэлектрических колебаний, которые при поверхностном, «глобальном» отведении являются аperiодическими разрядами, производится, как правило, визуальным путем подсчета импульсов за единицу времени. Даже при достаточно большой скорости развертки процесс такого подсчета является чрезвычайно трудоемким. Наряду с суммарным подсчетом импульсов большой интерес представляет определение характера аperiодичности биопотенциалов и выделение преобладающих ритмов. Это особенно важно при онтогенетическом исследовании, когда характер электромиограмм позволяет судить о становлении физиологических механизмов двигательных актов. Нами

(А. М. Фонарев, З. И. Коларова и Л. П. Молчанов, 1965) была разработана и сконструирована электронная система, которая позволяет автоматизировать счет биопотенциалов и производить параллельно электромиограмме запись продолжительности каждых 10 импульсов.

Двигательная активность детей, рожденных в срок. Методом миографии на 70 детях в возрасте от 10 дней до 10 месяцев исследовалась спонтанная двигательная активность, т. е. та активность, которая проявлялась вне специальных воздействий из внешней среды, таких, как звуковые, световые, температурные и тактильные раздражения. Эти условия можно было создать в специальной камере с однородной оптической средой, которая и была сконструирована нами.

Наблюдение за ребенком, помещенным в камеру, осуществлялось посредством телевизионной установки. Амплитуда биопотенциалов определялась обычным образом, а частота их посредством устройства для автоматического счета импульсов. Электроды накладывались на сгибатели пальцев рук и икроножные мышцы обеих ног.

Первый вопрос состоял в том, чтобы определить количество периодов двигательной активности, проявляющихся у ребенка в различные возрастные периоды. Речь идет о мышечных сокращениях различной продолжительности, расчлененных интервалами полного покоя, т. е. отсутствием токов действия. Статистический анализ показал, что количество периодов мышечной активности в различные возрастные периоды неоднородно. На первом месяце жизни ребенка число периодов мышечной активности за время одного наблюдения (около 10 минут) в среднем было равно 30 (т. е. более 500 движений в течение дня). В это число не входят периоды двигательной активности во время засыпания, сна, пробуждения, движения глаз, сокращения дыхательной мускулатуры и др.

Наибольшее количество периодов двигательной активности было зафиксировано на 3-м месяце жизни (более 1000 периодов за время дневного бодрствования).

Продолжительность отдельных вспышек двигательной активности отличается очень большой вариабельностью: от 0,2 секунды до нескольких минут. С возрастом количество таких периодов уменьшается. Но это не означает, что с возрастом уменьшается общая двигательная активность. Уменьшение периодов двигательной активности происходит за счет увеличения их продолжительности.

Таким образом, мы видим, что с первых месяцев жизни ребенку присуща высокая физиологическая активность, специально не побуждаемая извне. Она позволяет нам судить об активности мотонейронов, подкорковых двигательных ядер и моторной коры на разных этапах онтогенеза. Наряду с этим можно судить об объеме информации, в виде кинестетических импульсов, поступающих в мозг ребенка в период становления моторных функций. К сожалению, физиология не может пока дать этому точную количественную оценку.

Определение общего количества движений еще не позволяет судить об изменениях двигательной активности в онтогенезе. Поэтому необходимо было установить коэффициент активности, т. е. определить отношение времени двигательной активности ко времени покоя. Первый пик двигательной активности приходится на 4-й месяц жизни; второй пик — на 7-й месяц и третий — на 10—11-й месяц. Эти изменения двигательной активности обусловлены совершенно определенными этапами нервно-психического развития. Так, первый пик активности иллюстрирует возникновение так называемого положительно-эмоционального комплекса оживления. Второй пик совпадает со временем становления механиз-

мов ползания и сидения. II, наконец, третий пик активности связан с реализацией позы стояния и ходьбой, что выражается в наивысшей для первого года жизни ребенка суммарной двигательной активности.

Какие же факторы влияют на возрастные изменения двигательной активности у детей? В первые месяцы жизни идет бурное сенсорное развитие и прежде всего органов слуха и зрения. К 3 месяцам жизни на базе многочисленных натуральных условных рефлексов возникают достаточно выраженные эмоциональные контакты между ребенком и окружающими его людьми. Внешние раздражители, в частности воздействия взрослых, уже не являются непривычными и необычными раздражителями, действующими по механизму внешнего тормоза. Наоборот, они вызывают активные двигательные реакции. Этим объясняется резкое возрастание коэффициента двигательной активности на 4-м месяце жизни. Вслед за этим снова наступает падение мышечной активности при одновременной активности и совершенствовании сенсорных функций. Появление тонких и прочных дифференцировочных условных рефлексов в сфере всех анализаторов, формирование механизмов бинокулярного зрения, которое обеспечивает познание ребенком пространственных отношений, является сенсорной подготовкой к новому этапу в развитии локомоций. Этот этап наступает на 6—7-м месяце жизни, когда ребенок начинает в буквальном смысле овладевать пространством. Вместо хаотических, импульсных движений появляются целенаправленные, организованные движения.

Наивысший пик активности у детей первого года жизни связан с реализацией позы стояния и началом ходьбы.

Таким образом, мы видим, что высокая интенсивность в двигательной сфере чередуется с периодами ее затухания, которые вызваны активацией сенсорной деятельности на более сложном уровне физиологических механизмов. Сказанное позволяет выдвинуть принцип относительной сенсомоторной последовательности развития ребенка. Относительной потому, что сенсорное и моторное развитие происходит совместно, но на разных этапах одна из форм преобладает. При этом сенсорное развитие предшествует моторному.

3. Рудиментарные двигательные рефлексы у детей

Особое значение для понимания филогенетических трансформаций в нервной и двигательной системах имеет исследование рефлексов, которые обнаруживаются в раннем онтогенезе, но впоследствии «исчезают». К сожалению, довольно большая группа этих рефлексов, отличающаяся рядом физиологических особенностей и имеющая ценность живых «археологических находок», не получила единого общепринятого названия.

Мы рассмотрим в качестве примера два таких рефлекса: описанный Robinson (1891) и затем тщательно изученный ладонный рефлекс (Minkowsky, 1928; Hooker, 1939; К. В. Шулейкина, 1953, 1961, и др.) и впервые описанный нами (А. М. Фонарев, 1960) вестибуло-пальпебральный рефлекс.

Впервые хватательный рефлекс в виде смыкания пальцев при раздражении ладони обнаруживается у 11—12-недельного плода. В 22 недели смыкание пальцев достаточно, чтобы двигать стеклянной палочкой, удерживаемой ладонью, всю руку плода.

У недоношенных детей хватательный рефлекс проявляется в такой степени, что ребенок может удерживать на руках вес своего тела. В такой же мере этот рефлекс может проявляться и у здоровых ново-

рожденных (А. Пейпер, 1962). По нашим данным, ладонный рефлекс у новорожденного усиливается при пищевом возбуждении. Начиная с 5-го месяца жизни детей (Gigano, 1953) рефлекс ослабевает, а к концу первого года исчезает совсем (А. Пейпер, 1962). Значительно раньше исчезает вестибуло-пальпебральный рефлекс, обнаруженный нами при исследовании 87 детей, рожденных в срок, и 8 недоношенных.

Этот рефлекс проявляется при раздражении полукружных каналов следующим образом: ребенка, лежащего на спине, осторожно берут на руки и быстро переворачивают лицом вниз. При таком раздражении вестибулярного аппарата возникает локальное сокращение мышц, открывающих веки. Особенности проявления рефлекса зависят от возраста и степени недоношенности детей.

В возрасте до 2 дней реакция открывания век возникала у 9 из 10 детей, в возрасте от 3 до 5 дней — у 8, в возрасте от 6 до 8 дней — у 4, а в возрасте 9—11 дней — только у одного из 10 детей. Открывание век при этом не сопровождалось, как при пробуждении, общими двигательными реакциями, а проявлялось локально и длилось от 1 до 5 секунд. Характер движения век у разных детей различен: у большинства глазная щель раскрывалась довольно отчетливо, у некоторых — при сокращении мышц, поднимающих веки, края век все же остаются сомкнутыми. Этот рефлекс не проявлялся у детей в возрасте нескольких часов жизни в тех случаях, когда веки были сильно вспухшими и вообще открывались с большим трудом.

Как показывают наши наблюдения, этот рефлекс может быть вызван с первых часов жизни ребенка, но в последствии, подобно другим филогенетически древним рефлексам, он перестает проявляться в более короткие сроки, чем, например, ладонный рефлекс, рефлекс Бабинского, Моро, Россолимо и др. У доношенных детей этот рефлекс к 9—12-му дню уже не проявляется.

В ряде случаев вестибуло-пальпебральный рефлекс может проявиться и у детей более старшего возраста, но в этом случае он не выглядит как локальная реакция, а сопровождается общим пробуждением и часто возникает сразу же после того, как ребенка берут на руки; это дает основание квалифицировать реакцию и как результат тактильных воздействий. У детей моложе 11-дневного возраста и у недоношенных рефлекс проявляется строго локально.

Следовательно, проявление на ранних этапах онтогенеза связи вестибулярного аппарата с мышцами век является фактом, стоящим в ряду других подобных фактов исчезновения в раннем онтогенезе некоторых простых рефлексов. Эту связь необходимо рассматривать как отголосок старых функциональных отношений, временное проявление которых свидетельствует о том, что процесс эволюции идет путем не абсолютного уничтожения этих отношений, а наложения на них новых функциональных отношений, более соответствующих новым условиям существования животного (Л. А. Орбели, 1935).

Большого внимания с точки зрения изучения онтогенеза нервных функций заслуживает механизм, посредством которого происходит упразднение подобного рода наследственно фиксированных связей. Исчезновение таких рефлексов, как ладонный, рефлекс Бабинского, Моро и др., принято объяснять задерживающим влиянием коры больших полушарий мозга. М. И. Аствацатуров (1939) указывал, что исчезающие в раннем онтогенезе под влиянием коры больших полушарий мозга рефлекс переходят в латентное состояние. Выявление у взрослых в условиях паралича рефлексов Бабинского, Россолимо, Мендель — Бехтерева, Робинзона и др. подтверждает это положение.

О влиянии коры больших полушарий мозга на исчезновение некоторых простых рефлексов свидетельствуют данные, полученные на животных с выключенной корой, а также наблюдения над анэнцефалами и слабоумными детьми. Шейные тонические и лабиринтные рефлексы в наиболее полном виде проявляются у децеребрированных животных. Весьма отчетливы они у анэнцефалов.

В обстоятельной работе по исследованию онтогенеза животных А. А. Волохов (1951) показал, что в постнатальном периоде устраняется ряд специализированных рефлексов, а выключение коры (путем экстирпации или воздействия пониженным парциальным давлением кислорода) приводит к высвобождению «заторможенных до этого специализированных рефлексов».

В свете этих фактов положение об участии коры больших полушарий мозга в подавлении на этапах раннего онтогенеза некоторых рефлексов является трудно опровержимым. Однако пока еще невозможно объяснить ту избирательность во времени, которая наблюдается в подавлении рефлексов: одни из них тормозятся раньше, другие — значительно позже. Разница во времени достигает многих месяцев. Так, например, вестибуло-пальпебральный рефлекс исчезает у детей, рожденных в срок, в конце 2-й недели жизни; ладонный — на 5—10-м месяце, а рефлекс Бабинского — только в конце 1-го года жизни.

Дальнейшие углубленные исследования вестибуло-пальпебрального рефлекса могут обосновать использование его как вспомогательного средства для диагностирования ранних нарушений вестибулярного аппарата, распознавания степени недоношенности и, возможно, определения индивидуальных особенностей корковой деятельности, выражающейся в столь раннем угнетении описанной реакции.

4. Безусловные двигательные рефлексы у детей

Противопоставляя безусловные рефлексы рудиментарным, также наследственно фиксированным, мы просто выделяем группу рефлексов более высокого уровня, которые не только не угасают в процессе онтогенеза, но, напротив, являются биологически необходимыми. Часть этих рефлексов — сосательный, ориентировочно-глазодвигательный, двигательные защитные — имеют различное биологическое содержание, возрастные и физиологические особенности, но каждый из них может служить моделью для изучения той группы рефлексов, к которой он принадлежит по своим физиологическим и биологическим параметрам.

Сосательный пищевой рефлекс. Сосательный пищевой рефлекс, пожалуй, является одним из наиболее изученных. Тем не менее мы нашли целесообразным охарактеризовать основные черты сосательного рефлекса, так как он является представителем важнейшей группы положительных рефлексов.

Первая реакция плода 7-недельного возраста (Hooker, 1944) при раздражении верхней губы и крыльев носа выражается в контралатеральной флексии головы. Специфическая пищевая реакция открывания рта при тактильном воздействии на край нижней губы возникает у плода 9½-недельного возраста. В 13 недель появляются систематические глотательные движения в ответ на раздражение слизистой оболочки рта. В возрасте 16½ недель плод охватывает соску губами и закрывает рот (Е. Л. Голубева, 1961). Начальные сосательные движения, по данным того же автора, появляются на 18-й неделе жизни плода. На 21-й неделе впервые можно наблюдать спонтанные сосательные движения.

После 24 недель жизни плода пищевая реакция становится многокомпонентной. Ее двигательный компонент чрезвычайно усложняется и охватывает, помимо собственно сосательных движений, также мимические реакции, весь комплекс реакции схватывания и поиска. Следует обратить особое внимание на то, что рефлексогенной зоной пищевого рефлекса на данном этапе развития является все лицо и кисти рук. Импульсы с рецепторов, не являющихся специфичными для пищевого рефлекса, конвергируют на пищевой центр, что является первым указанием на доминантный характер пищевой двигательной реакции и на широкое представительство связей пищевого центра в системе других анализаторов.

Проведенное нами изучение пищевого двигательного рефлекса у недоношенных детей, а также изучение С. Д. Мелешко этого рефлекса у детей, рожденных в срок, выявили изменения, которые происходят в системе рефлекса в период позднего эмбриогенеза. Эти изменения выражаются в дальнейшем совершенствовании биомеханики сосательных движений, повышении их силы и активности, увеличении процента спонтанности и в концентрации, сужении рефлексогенной зоны.

Столь раннее развитие двигательного пищевого рефлекса в биологическом аспекте объясняется избирательным и ускоренным развитием тех функций, которые в первую очередь потребуются новорожденному в условиях постнатального существования (П. К. Анохин, 1948, 1956, 1958; Е. Л. Голубева, 1961).

Следует также иметь в виду, что опережающая «нормальные» сроки готовность пищевого рефлекса обеспечивает выживаемость ребенка и в случае преждевременного рождения. При относительно высоком проценте недонашиваемости такое заблаговременное, т. е. по существу аварийное обеспечение основных функций, является существенным для выживания плода.

Защитный мигательный рефлекс на действие светового раздражителя. Защитный мигательный рефлекс, как и двигательный пищевой рефлекс, можно получить задолго до того, как он становится биологически целесообразным.

Защитный мигательный рефлекс сразу же после рождения наблюдался многими авторами (Canestrini, 1913; Preyer, 1905; Э. Б. Фурман, 1903; Н. П. Гундобин, 1894; А. Пейпер, 1929; Коффка, 1934). Было установлено, что этот рефлекс может проявляться не только в период бодрствования, но и в период сна, выражаясь в еще большем смыкании закрытых век. Это обстоятельство делает защитный двигательный рефлекс крайне интересным объектом при исследовании двигательных актов, осуществляющихся на фоне ослабленного влияния коры больших полушарий мозга. Изучение защитного рефлекса проводилось нами на 15 недоношенных на 1½—2 месяца и 68 рожденных в срок детях. Регистрация движений век производилась путем фотографирования и электромиографии, а также с помощью специально разработанной нами методики (А. М. Фонарев, 1955). Она основана на использовании угольного датчика весом 0,4 г, который, благодаря липкой массе, фиксировался на переносице. Прикосновение ресниц к штоку датчика вызывало изменение электродвижущей силы, что через усилитель подавалось на регистрирующий прибор. Световые раздражения подавались с учетом точной дозировки яркости света.

Защитная реакция век при действии светового раздражителя неизменно возникает у всех детей как недоношенных, так и рожденных в срок. Следовательно, нервный механизм защитных движений век формируется в антенатальном периоде и функционально готов у плода по крайней мере после 7 месяцев внутриутробного развития. Электромио-

графические показатели мышц, закрывающих веки, существенно не отличаются от электромиографических показателей других скелетных мышц детей того же возраста. Вместе с тем центральная регуляция защитных движений век имеет ряд важных особенностей. Они были установлены при изучении порогов возбуждения центров защитного рефлекса и их изменений при различных функциональных состояниях центральной нервной системы (сон и бодрствование).

Минимальная яркость света, при которой у недоношенных на 1½—2 месяца детей в период сна возникает защитное движение век, равна в среднем 100 люксам. С возрастом изменений величины порога при сне не происходит. Повышение порога во время бодрствования впервые отмечено на 15-м дне жизни: для появления рефлекса потребовалось при бодрствовании 20-кратное увеличение силы раздражителя. В дальнейшем величина порога при активном состоянии мозга возрастает еще больше.

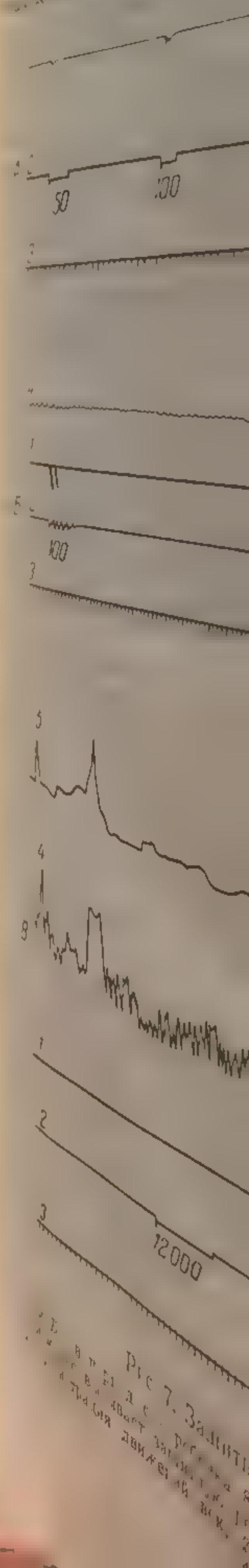
Несколько иные в количественном отношении, хотя принципиально сходные данные, были получены при исследовании детей, рожденных в срок. У 18 детей первого дня жизни, находившихся в состоянии сна, световой раздражитель (в среднем 100 люкс) неизменно вызывал защитный рефлекс. Такие же результаты были получены при исследовании 15 детей в возрасте 3 дней. И только у 3 из остальных 33 детей в возрасте от 5 до 9 дней рефлекс появился при пороговом световом раздражении 150—200 люкс. Существенные изменения величины порога и при дальнейших исследованиях детей до 3-месячного возраста не обнаружены. У всех детей до 3-месячного возраста порог защитного рефлекса в период сна оставался в пределах 100—150 люкс, несколько повышаясь при очень глубоком сне.

При бодрствовании у детей, рожденных в срок, как и у недоношенных детей, порог рефлекса резко повышался. У 12 из 15 детей 2-дневного возраста рефлекс возник при силе раздражителя в 12 000 люкс, а у 3 — при 7000. У 50 детей в возрасте от 3 до 9 дней рефлекс возникал при 6000—8000 люкс (рис. 7).

Заслуживает внимания тот факт, что сокращение мышц век у спящих детей продолжается в течение всего времени действия раздражителя. В период бодрствования световой раздражитель вызывает одиночное мигание, после чего веки открываются или совершают несколько быстрых мигательных движений. При очень ярком свете (16 000 люкс) веки остаются закрытыми, но при тоническом сокращении мышц регистрируются постоянные фибрилляции.

Возможность проявления защитного двигательного рефлекса у недоношенных детей сразу после рождения показывает, что двигательные рефлексы могут возникать под влиянием адекватного раздражителя без предварительной «тренировки» в антенатальном периоде, т. е. при первой встрече с раздражителями. Существенным здесь, конечно, является не то, что сетчатка глаз филогенетически настроена на раздражитель определенной модальности, а то, что порог рефлекса наследственно запрограммирован на некоторое, ограниченное узкими пределами значение силы раздражителя. Эта важная особенность физиологического механизма защитного рефлекса обнаруживается только в период сна, когда система взаимодействия с внешним миром осуществляется в основном врожденными реакциями подкоркового уровня.

Сходство количественных характеристик порога защитного рефлекса при многократных пробах на одном ребенке, при исследовании многих детей и при изучении возрастных изменений показывает, что функциональная система защитного рефлекса по основным параметрам явля-



ется стабильной наследственной системой, что проявляется на фоне сонного торможения. Анализ тех изменений в функциональной архитектуре защитного рефлекса, которые возникают при переходе мозга к активному состоянию — бодрствованию, показывает, что прежде всего мы обнаруживаем резкое увеличение порога подкорковых ядер, осуществляющих регуляцию защитного рефлекса. Это говорит о том, что первоначальный генетический эталон порога в значительной степени соответствует идее «профилактики», а не реальной защиты органа. Иначе говоря, появление защитной реакции, осуществляемой механизмами подкоркового уровня, не может служить указанием на то, что сила раздражителя достигла реально угрожающей величины. Установление действительного, содержащего повреждающий фактор, значения силы раздражителя может быть произведено только при условии, когда и высшие уровни мозга находятся в функционально активном состоянии.

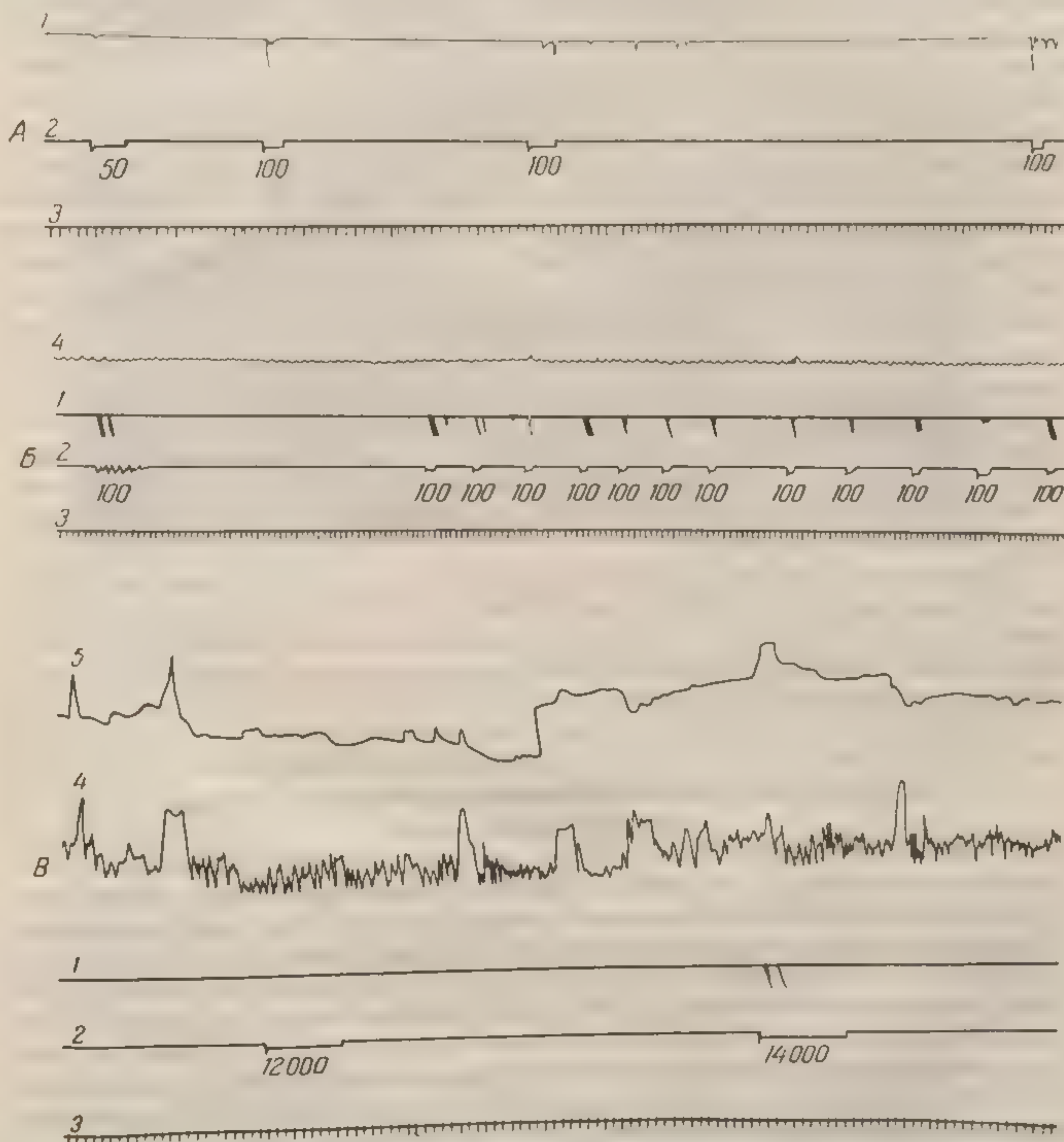


Рис. 7. Защитный рефлекс на световой раздражитель.

А и Б — в период сна ребенка 8 дней жизни. Многократное предъявление раздражителя (Б) неизменно вызывает защитную реакцию; В — в период бодрствования ребенка 12 дней жизни. 1 — регистрация движений века; 2 — световой раздражитель в люксах; 3 — время в секундах; 4 — дыхание; 5 — актограмма.

О характере взаимодействия между подкорковыми ядрами защитного рефлекса и теми, которые активируются при бодрствовании, можно судить по одному из фактов, описанных выше. Когда рефлекс вызывается в период сна, сокращение мышц век продолжается в течение всего времени действия раздражителя. Продолжительно сохраняющаяся реакция показывает, что в системе автоматически произошли сдвиги, соответствующие изменениям во внешней среде, благодаря чему установилось равновесие между организмом и внешней средой на некотором новом функциональном уровне.

Во время бодрствования мы наблюдали иную картину. В ответ на действие яркого света веки смыкаются, но тут же эта защитная реакция прекращается. Иначе говоря, при активной коре больших полушарий такое автоматическое, как при сне, установление равновесия со средой не соответствует ориентировочно приспособительному активному уровню функционирования нервной системы. Открыванием век производится как бы вторичный анализ раздражителя — измерение его силы, оценка его не по наследственной матрице, не по генетически запрограммированному коду, а по наличным, вызванным раздражителем нервным процессам. И только тогда, когда сила раздражителя достигает больших надпороговых значений (в сравнении с порогом в период сна) и когда появляется реальная угроза повреждения, наступает относительно стабильная защитная реакция. Но и в этом случае в изометрически напряженной мышце регистрируются постоянные осцилляции, свидетельствующие о том, что мышцы век одновременно иннервируются антагонистическими центрами. Таким образом, можно прийти к выводу, что при бодрствовании ребенка активируется система, принимающая на себя функцию оценки уровня действующей на рецептор энергии внешнего мира и регуляцию порогов защитного рефлекса. Наши данные свидетельствуют также о наличии двух степеней уравнивания — стабильного — как отголоска филогенеза подкоркового происхождения, и избирательно активного — как механизма онтогенетического приспособления коркового происхождения.

Изложенные данные позволяют также установить некоторое общее положение, характеризующее защитный рефлекс на действие света у детей, по крайней мере в пределах первых трех месяцев жизни, а именно: порог защитной реакции прямо пропорционален активности мозга, возникающей при бодрствовании.

5. Зрительные ориентировочно-двигательные реакции новорожденных детей

Представление о механизмах ориентировочного рефлекса обогатилось за последние годы многочисленными новыми фактами, добытыми посредством современных нейрофизиологических методов исследования ретикулярной формации ствола мозга и коры больших полушарий. Наряду с этим продолжалось изучение поведенческих ориентировочных реакций. В связи с этим особое значение имеет онтогенетический метод, без которого невозможно в полной мере охарактеризовать природу ориентировочных реакций ребенка и установить особенности формирования его физиологических механизмов.

У детей ориентировочно-двигательные реакции, изучение которых впервые под названием «реакций сосредоточения» было начато В. М. Бехтеревым и Н. М. Щеловановым (1925), также возникают уже после нескольких недель жизни (В. С. Дашковская, 1953; Е. Н. Дегтярь, 1952;

А. Н. Карлова, 1959, и др.). Р. И. Поликанина указывает даже на более раннее проявление ориентировочной реакции у новорожденных детей.

Отсутствие единого мнения о характере и сроках возникновения ориентировочного рефлекса у детей объясняется главным образом методическими трудностями исследования новорожденных детей.

В связи с этим для исследования двигательных компонентов ориентировочно-зрительных реакций нами была сконструирована специальная куполообразная кабина (А. М. Фонарев, 1962) с однородной оптической средой, позволившая исключить влияние побочных световых раздражителей, что имеет особенно важное значение при исследовании зрительных ориентировочных реакций (рис. 8). Эта кабина оснащена рядом приспособ-

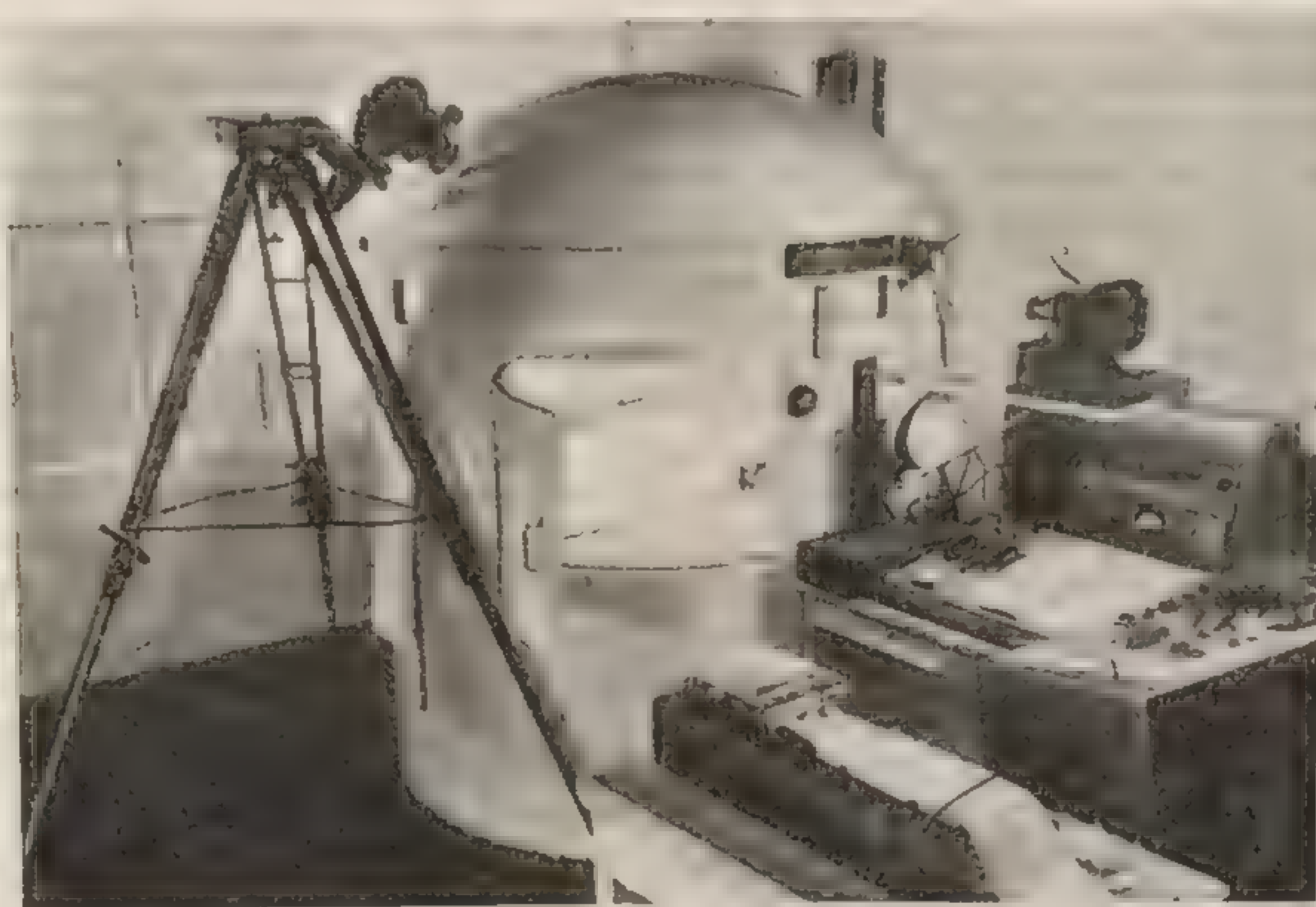


Рис. 8. Кабина с однородной оптической средой.

соблений для предъявления раздражителей и регистрации ответных реакций. Для подачи светового раздражителя было сконструировано укрепленное на шарнире электрооптическое устройство, посредством которого на купол кабины отбрасывался пучок световых волн диаметром 5 см. Этот световой «зайчик» мог перемещаться по куполу кабины по периметру дуги в 180° .

Регистрация движений глаз и головы ребенка осуществлялась посредством кино- и фотометодик. Следует отметить, что мы уже в начале наблюдений отказались от обычных съемок и производили фотосъемки с большой экспозиции и при слабом освещении. За время экспозиции (0,5—2 секунды) глаза успевали совершить определенное движение, а блики от роговичных оболочек глазных яблок засвечивали на пленке линии пройденного глазами пути. Такой методический прием позволил определить характер движения глаз и отметить малейшие изменения в их положении относительно друг друга.

Нам не удалось вызвать у новорожденных в первые дни жизни поворота глаз или головы в сторону раздражителя даже после 500 проб. Был повторен опыт Watson (1926), который сообщал, что ему удалось вызвать фиксирование взгляда одновременно у 20 новорожденных в первый день жизни. Он помещал этих детей в темную комнату, на потолок

которой отбрасывался яркий луч света и уже через несколько секунд, как указывал автор, глаза всех новорожденных были устремлены на этот источник света.

В палате родильного дома, где воспроизводился описанный Уотсоном опыт, находилось 30 новорожденных детей в возрасте от одного до 4 дней жизни. Следует сказать, что нам ни разу не удалось наблюдать всех детей одновременно бодрствующими. Обычно большинство детей находилось в состоянии сна, некоторые проявляли беспокойство, кричали и только меньшинство новорожденных спокойно лежало с открытыми, а чаще, с полуоткрытыми глазами. У 3—4 детей глаза действительно были иногда обращены в сторону яркого «зайчика» на потолке. Но когда «зайчик» медленно перемещался в сторону, дети продолжали «смотреть» в прежнем направлении. Таким образом, нам не удалось наблюдать описанный Уотсоном эффект.

Во всех последующих наблюдениях вместо неподвижного раздражителя использовался подвижный, перемещавшийся перпендикулярно зрительной оси. Первые двигательные реакции на световой движущийся раздражитель были обнаружены у ребенка через $1\frac{1}{2}$ часа после рождения. Они выражались в подергивании век и возникли в 5 случаях из 45 предъявлений раздражителя. У другого ребенка (возраст 4 часа жизни) в одном случае мы наблюдали поворот глазных яблок в направлении движения раздражителя. У остальных детей (возраст 7, 8 и 10 часов жизни), помимо слабых движений век и увеличения глазной щели, в единичных случаях также отмечались резкие повороты глазных яблок в направлении движения раздражителя. Через сутки, в особенности на 3—4-й день жизни, количество глазодвигательных реакций у детей в ответ на световые раздражения заметно увеличилось. Появились новые элементы — скачкообразные движения глазных яблок. Важно отметить, что повороты их в сторону раздражителя у детей первых суток жизни не соответствовали движениям раздражителя. Глазные яблоки двигались, как правило, быстрее раздражителя, и взор ребенка «проскальзывал» мимо объекта. Удерживание взора на движущемся раздражителе впервые было отмечено у 2 детей из 10 на 6-м дне жизни. Оно по-прежнему выражалось в прерывистых скачкообразных движениях, но могло продолжаться до 20 секунд. На 7—8-м дне жизни следование глазами за раздражителем появилось еще у 2 детей. Движение глазных яблок протекало на фоне некоторой заторможенности общих движений. Движения головы иногда следовали за движением глаз. Следует отметить, что движения глаз за раздражителем возникают далеко не всякий раз при действии последнего. В наших наблюдениях соотношение ответных реакций к числу воздействий у детей 7—8-го дня жизни равно 1 : 4.

Наблюдения над детьми более старшего возраста (от 8 дней) производились в описанной выше специальной кабине. В ней имелось специальное приспособление, посредством которого на купол кабины отбрасывался световой «зайчик». Направление тубуса указывало на положение раздражителя. «Зайчик», за которым ребенок следил взором, проходил путь 120 см за 14 секунд, т. е. за 1 секунду взор ребенка способен проследить движение раздражителя на протяжении около 8 см, что соответствует $4,5^\circ$. В наших наблюдениях было выяснено, что такая угловая скорость является наиболее оптимальной для зрительного восприятия движущегося раздражителя ребенком 2-недельного возраста. Превышение указанной скорости движения раздражителя ведет к потере ребенком зрительного контакта с объектом. У недоношенных детей в конце 1-й недели жизни движущийся световой раздражитель вызывал некоторые двигательные реакции: слабые движения век, бровей, иногда

движения губ. На 10—11-й день появляются быстрые движения глазных яблок в направлении движения раздражителя. Так, у ребенка Оли Ц. (недоношенность 1½ месяца, возраст 10 дней) из 14 световых воздействий движения глазных яблок возникали только в 3 случаях. На 17-й день — в 12 из 20 случаев. Устойчивое следование глаз за раздражителем появилось на 26-й день. Аналогичные данные с небольшими отклонениями были получены на всех 12 недоношенных детях.

Таким образом, полученные данные позволяют заключить, что у новорожденных детей с первых часов жизни обнаруживается зрительная ориентировочно-двигательная реакция. Развитие этой реакции проходит в течение первых 2 недель жизни ребенка две стадии. На первой стадии (от рождения до 5—6 дней) световой раздражитель вызывает движение глаз, но не является при этом объектом сколько-нибудь устойчивого зрительного восприятия. Глаза «проскальзывают» мимо раздражителя, не сохраняя контакта с ним. На второй стадии (с 5—6-го дня) удается вызвать процесс следования глаз за раздражителем, который удерживается в поле зрения и тем самым сохраняет значение воспринимаемого объекта.

Рассмотрим особенности этой врожденной реакции, предварительно отметив, что у новорожденных детей сразу же после рождения имеется способность к открыванию век, фоторецепторы сетчатой оболочки могут трансформировать световую энергию в нервную (о чем свидетельствует наличие защитного рефлекса на яркий свет) и что нервно-мышечный аппарат способен осуществлять разнообразные движения глаз, по крайней мере в пределах спонтанных, т. е. оптически не обусловленных, движений.

При раздражении светом периферии сетчатой оболочки, как видно из приведенных выше данных, ориентировочный рефлекс у новорожденных детей не возникает.

Светочувствительные элементы сетчатой оболочки, имеющие наследственно фиксированную связь с глазодвигательными подкорковыми центрами, при воздействии на которые можно вызвать ориентировочно-двигательную реакцию у новорожденных, располагаются непосредственно вокруг центральной ямки и могут быть рассматриваемы как рецепторная первичная зона ориентировочного рефлекса.

Зрительная ориентировочно-двигательная реакция у новорожденных возникает не на неподвижный, а только на движущийся раздражитель. Для изучения этой особенности ориентировочного рефлекса нами были проведены дополнительные исследования. В слабо освещенной кабине, купол которой, как уже упоминалось, являлся периметром движения «зайчика» (освещенность 30 люкс), справа от ребенка под углом 90° к его зрительным осям располагался ярко освещенный прямоугольный экран (300 люкс). «Зайчик», за которым ребенок следил глазами, двигаясь по куполу, входил в поле яркого экрана и, естественно, не был виден на его фоне. Если «зайчик», покидая пределы экрана, двигался в обратном направлении, взор ребенка не задерживался на ярком экране, а следовал за «зайчиком», едва выделявшемся на темном фоне купола кабины. При остановке «зайчика» ребенок тут же терял объект.

Такие результаты были получены в многочисленных наблюдениях над детьми до 2-недельного возраста.

Эти факты свидетельствуют о том, что для возникновения ориентировочно-двигательного рефлекса у новорожденных детей преимущественное значение имеет не физическая сила раздражителя, а движение последнего.

При следовании глаз за раздражителем скорость последнего не должна превышать $4-5^\circ$ в секунду. Превышение указанной скорости ведет к нарушению зрительного контакта. Это явление не может быть объяснено неспособностью мышечной системы глаз новорожденных обеспечить большую скорость поворота глаз. Ведь при «спонтанных» движениях и при движениях, возникающих на первой стадии развития ориентировочной реакции, когда «взор» ребенка «опережает» движение раздражителя, «проскальзывая» мимо него, скорость поворота глаз выше чем $4-5^\circ$ в секунду. Почему же при следовании глаза новорожденного не «успевают» за движущимся раздражителем, скорость которого превышает некую критическую величину?



Рис. 9. Движение глаз вслед за раздражителем. По характеру бликов на роговой оболочке (полученных на фото в виде точек и черточек) можно судить о прерывистом движении глаз при следовании взором за раздражителем.

А — движение; Б — короткая задержка; В — снова движение.

Как показывают материалы фоторегистрации, механизм движения глаз при следовании складывается из двух моментов. Сначала раздражается рецепторная зона движения глаз и глазные яблоки совершают поворот в сторону движения раздражителя. В результате — отражение раздражителя оказывается в центральной ямке и движение глаз прекращается. Раздражитель же продолжает перемещаться, и его отражение на сетчатой оболочке, смещаясь, вновь воздействует на фоточувствительные элементы рецепторной зоны движения глаз, вызывая их поворот, и т. д. Таким образом, для управления движением глаз требуется обработка сложной информации определения направления движения раздражителя и его скорости.

На первой стадии развития реакции осуществлялось определение только направления движения. Рецепторы глаз получали импульс к движению и поворот осуществлялся, хотя зрительный контакт с раздражителем отсутствовал.

На второй стадии — при следовании — скорость движения глаз начинает соответствовать скорости движения раздражителя. Удержание движущегося раздражителя в поле зрения связано, очевидно, с механиз-

мом обратной афферентации, в результате которого движение глаз затормаживается каждый раз, как только отражение раздражителя оказывается в центральной ямке. На рис. 9 показаны увеличенные кинокадры, на которых видно, что движения глаз постоянно чередуются с их остановкой. Возникает дискретный характер двигательной реакции глаз: движение — остановка.

После того как у новорожденного ребенка складывается механизм следования глаз за раздражителем, эта ориентировочно-двигательная реакция становится практически трудно угасимой. Это связано, по-видимому, с тем, что движущийся раздражитель, вызывающий движение глаз, при остановке теряет свое рефлексогенное свойство и ребенок в результате не получает о нем достаточно полной информации. Возможно, что в результате этого раздражитель долго сохраняет «неопределенность сигнального значения» (О. С. Виноградова, 1961) и быстрого угашения ориентировочной реакции не происходит.

6. Общая характеристика врожденных двигательных актов ребенка

В настоящее время является общепризнанным, что нервные механизмы движений ребенка и в особенности в области локомоций были в процессе эволюции сильно редуцированы, что, конечно, затрудняет использование экспериментальных данных, полученных на животном, для объяснения генеза движений у ребенка. Поэтому мы использовали данные исследования детей, начиная с периода раннего эмбриогенеза. Этот период представляет особый интерес, так как позволяет судить о таких мышечных сокращениях, которые возникают еще в доиннервационный период и являются результатом собственной мышечной реакции на механическое воздействие. Первые движения такого рода в виде ответов на непосредственные раздражения возникают на 6-й неделе утробного развития (Volaffio, Artom, 1924; Parker, 1919). Но еще до возникновения мышечных сокращений на непосредственное раздражение на 3-й неделе появляются ритмические сокращения сердца (Williams, 1931), обусловленные, как полагает Goss C. M. (1940), процессами обмена в мышечных тканях.

Следующим этапом в развитии движений следует считать рефлексы на растяжение, появляющиеся еще до полного развития кожной рецепции. Эти рефлексы, как уже было сказано, являются основным механизмом в поддержании специфической позы плода. Условием для возникновения этих рефлексов являются силы ускорения и инерции, возникающие при движении матери. Можно думать, что рефлекс на растяжение является первым биологически целесообразным врожденным рефлексом, проявляющимся в естественных условиях внутриутробного развития ребенка. Столь раннее проявление рефлекса связано с тем, что на ранних стадиях эмбриогенеза тонкие мышечные волокна чрезвычайно чувствительны к ацетилхолину, который, как показали Katz, Thesleff (1957); Eccles (1964), выделяется в достаточном количестве, даже при миниатюрных потенциалах концевой пластинки.

Следующим важным этапом в развитии двигательных актов следует считать установление связи двигательного анализатора с другими видами рецепции и, в частности, с кожной рецепцией, о чем свидетельствует возможность получения мышечных сокращений в ответ на раздражение кожи. Впервые реакции такого рода возможны на 7—8-й неделе внутриутробного развития. В этот период двигательные реакции имеют локаль-

ный характер, что свидетельствует об отсутствии или скорее недостаточности широких межанализаторных связей. Генерализованные реакции возможны уже и на этом этапе, но при сильных раздражениях.

Появление специфических реакций (ладонный и сосательные рефлексы — 11½ и 9—13 недель) знаменует новый, более высокий этап развития двигательной сферы плода. В дальнейшем формируются специфические

Реакция мышц на непосредственные раздражения	6 неделя
Рефлекс на растяжение	7 неделя
Локальные двигательные реакции при раздражении кожи	7 8 неделя
Генерализованные реакции	9 13 неделя
Рудиментарные рефлексы	
Безусловные двигательные рефлексы (пищевой рефлекс-сосание)	9 13 неделя
Безусловные двигательные защитные рефлексы	30 неделя
Ориентировочные двигательные реакции	35 неделя

Рис. 10. Сроки становления врожденных двигательных актов.

ческие защитные реакции, примером которых является описанный выше защитный рефлекс на действие яркого света. Его исключительное постоянство уже у недоношенных на 2 месяца детей позволяет думать, что его можно было бы вызвать значительно раньше. Наименее сформирован ориентировочный рефлекс установки рецептора на восприятие раздражителя. Что касается зрительных ориентировочных рефлексов, то, хотя они и обнаруживаются в первые часы жизни, но в этот период носят крайне неустойчивый характер и являются несовершенными. На основании собственных исследований и анализа соответствующей литературы мы предлагаем общую схему развития двигательных актов плода (рис. 10).

В постнатальном периоде с врожденными формами двигательных актов происходят существенные изменения. Реакция мышц на непосредственное раздражение, по-видимому, резко ослабевает или исчезает совсем. Рефлекс на растяжение сохраняется в период новорожденности. В течение 2—3 месяцев обнаруживаются при эмоциональных состояниях и генерализованные реакции, которые впоследствии проявляются в виде так называемого положительного комплекса оживления. Рудиментарные рефлексy исчезают в постнатальном онтогенезе в различные сроки. На основе сосательного рефлекса строится механизм жевания, а защитные и ориентировочные рефлексy усложняются и в широких пределах могут произвольно регулироваться.

7. Основные принципы формирования координированных движений в раннем онтогенезе

В отличие от многих животных моторные функции ребенка формируются продолжительное время, что связано с глубокими изменениями, происшедшими на уровне человека в области нервных структур, управляющих движениями (Н. М. Щелованов, 1926). Эти изменения привели к существенной перестройке характера ранней онтогенетической двигательной активности. Известно, что набор готовых врожденных движений ребенка крайне беден.

Исходный материал, из которого могут строиться сложные координированные движения, состоит как минимум из следующих компонентов:

1. Филогенетически древних, рудиментарных рефлексов типа ладонного, Бабинского, Моро, Бауэра и др.
2. Безусловных двигательных рефлексов, строго специализированных, типа пищевого, защитных движений глаз.
3. Хаотических, разрозненных, внешне часто индетерминированных, т. е. «спонтанных», движений.

Какое значение имеют все эти виды движений для последующего развития моторики ребенка? В настоящее время — это основной вопрос физиологии онтогенеза движений. Является ли основным фактором анатомическое созревание, обуславливающее постепенное «проявление» все новых двигательных актов, или решающим является обучение, т. е. появление новых функциональных связей в двигательных системах мозга и мышц в процессе индивидуального опыта. Но и этой альтернативой проблема полностью не охватывается. Так как, если принять точку зрения сторонников эмпирического развития, то возникает второй вопрос: на основе каких рефлексов строятся локомоторные и другие двигательные функции. На основе таких рефлексов, как ладонный, ползание (по Бауэру), переступания или каким-либо другим путем? Несмотря на кажущуюся правомерность указанной проблематики, мы считаем, что поиски альтернативных концепций, поиск единого принципа построения всех видов движений ребенка противоречат исключительным приспособительным возможностям мозга человека и являются поэтому ошибочным.

Остановимся с этой позиции подробнее на том исходном двигательном материале, которым располагает новорожденный ребенок и который к настоящему времени относительно хорошо изучен, по крайней мере с феноменологической стороны.

Как указывалось выше, набор рудиментарных двигательных рефлексов, которые в своем завершенном виде могут по внешнему сходству квалифицироваться как врожденные предпосылки для образования

сложно-координированных движений, в определенные сроки исчезают, т. е. как принято думать, подавляются функциями филогенетически новых образований. Существенно проследить сроки их исчезновения в связи с появлением сходных с ними прогрессивных двигательных актов. Ладонный рефлекс начинает угасать через $2\frac{1}{2}$ —3 месяца. В этот же период обнаруживаются первые собственно хватательные движения ребенка, содержащие некоторые дополнительные элементы: наряду с флексией пальцев в осуществление рефлекса включаются и другие мышечные группы руки (К. В. Шулейкина, 1961). Аналогично ладонному рефлексу, другие перечисленные выше рефлексы по срокам исчезновения совпадают с периодами образования сходных с ними координированных двигательных рефлексов более высокого интегративного уровня.

Такое совпадение во времени одних рефлексов и возникновение других, конечно, не может быть достаточным указанием на причинно-следственную связь между ними. Однако столь же неправомерно и игнорирование описанных фактов. Во всяком случае каждый из упомянутых рефлексов ретикуло-спинального уровня характеризуется наследственно фиксированной нервной структурой, которая, естественно, не отмирает вместе с рефлексом, а переходит в подчинение более высоких центров.

Совершенно очевидно также, что только на этих немногочисленных двигательных рудиментарных рефлексах невозможно построить характерную для человека сложную функцию двигательных систем, но имея первоначально простые и готовые рефлекторные пути, такое строительство становится неизмеримо более успешным, чем без них.

Как показали наши наблюдения, огромную роль в дальнейшем развитии движений имеют различные безусловные рефлексы, а также хаотичные, внешне недетерминированные реакции. Материалы циклографии показали, что так называемые хаотичные движения осуществляются по всем возможным параметрам и ограничиваются только костно-суставной структурой. Такая, на первый взгляд, хаотическая гиперкинетика была бы невозможна при наличии многих врожденных строго зафиксированных двигательных рефлексов. Напомним, что ни у одного животного, рождающегося с готовыми механизмами локомоций, таких «хаотических» движений конечностей не обнаружено.

Присущие ребенку двигательные акты, такие, как ладонный рефлекс, рефлексы Бабинского, Моро и др., фактически не влияют на общий рисунок спонтанной моторики здорового ребенка и возникают только при специальных воздействиях извне.

Следует думать поэтому, что только свобода от «наследственной узды» и отсутствие готовых двигательных рефлексов при раздражении всей поверхности кожи конечностей (за исключением ладони и подошвы) способствуют возникновению исключительно многочисленных и многообразных движений. Интересно отметить, что термины, которыми эти движения обозначаются, раскрывают отношение авторов к их сущности. По М. О. Гуревичу (1930), это «недифференцированные движения автоматического характера»; Vergguth (1921) назвал их «брыкательными движениями» — (strampel bewegungen), а Н. А. Бернштейн (1966) — разрозненными и бесцельными. Возможно, что этими многочисленными движениями не преследуется цель в смысле произвольности, но нельзя не видеть их огромной целесообразности и полезности для организма. И. А. Аршавский (1961) указывал на положительную роль хаотических движений новорожденного для органов кровообращения, дыхания и теплообразования. При осуществлении таких движений происходит интенсивная тренировка центробежной и центростремительной нервной им-

пульсации, активация биохимических процессов в мышечной ткани и упрочение самих мышц. Главное же, однако, состоит в том, что из массы неорганизованных движений, на основе вероятностного принципа, постепенно выделяются те движения, которые статистически наиболее часто повторяются и группируются вокруг рецепторной зоны пищевого или ладонного рефлекса. В этих выделяющихся рефлексах при образовании двигательных условных рефлексов используются готовые, хотя и примитивные, морфологически закрепленные ретикуло-спинально-периферические связи рудиментарных рефлексов.

Принято думать, что условные двигательные рефлексы формируются на основе межанализаторных связей, главным образом благодаря кинестетической, вестибулярной, тактильной и зрительной рецепции. Причем, подкреплением при образовании таких связей являются положительные реакции с анализаторов, «обеспечивающие получение, сохранение и усиление раздражителей» (М. Ю. Кистяковская, 1965), и могут квалифицироваться как условно-условные.

Следует думать, что не только движение руки, но и локомоторные функции (ползание, ходьба) формируются с использованием проводящих путей таких рефлексов, как ползание (по Бауэру) и переступание, хотя для дальнейшей судьбы этих движений решающим является раздражение и организация внешней среды. Это безапелляционно доказывается теми (теперь уже многочисленными и тщательно проанализированными) случаями, когда дети, оказавшись в течение некоторого длительного времени в среде животных, передвигались на четвереньках и с большим трудом впоследствии выучивали вертикальную походку.

Многие авторы игнорируют эти широко известные факты. Между тем они указывают не только на обширные приспособительные возможности мозга ребенка, но также и на то, что при определенных условиях наследственные рудиментарные рефлексы не только не тормозятся, а получают мощный толчок к развитию и определяют характер локомоций ребенка.

Другая группа движений, такие, как движения глаз, движения головы и повороты туловища, строятся на основе безусловного рефлекса движений глаз. Нами было установлено, что поворот глаз и головы к раздражителю, находящемуся под некоторым углом к зрительным осям, формируется к концу 3-й недели жизни, а к 2—2½ месяцам ребенок прослеживает глазами с одновременными движениями головы перемещение светового раздражителя в пространстве по весьма сложной траектории. В основе такого рода двигательных актов лежат сложнейшие многопорядковые условные рефлексy, надстроенные над безусловным рефлексом движения глаз.

Еще более сложными следует считать движения артикуляционного аппарата, базальными компонентами которых являются кинестетические импульсы.

Таким образом, развитие двигательных систем ребенка происходит не по единому принципу, а с использованием различных специфических средств, начиная от примитивных рудиментарных рефлексов и кончая тончайшим анализом кинестетических импульсов с артикуляционного аппарата при овладении моторной речью.

ГЛАВА V

Биоэлектрическая активность головного мозга ребенка

1. Проблема изучения биоэлектрической активности головного мозга в онтогенезе

Онтогенетический принцип изучения биоэлектрической активности мозга человека и животных в последние годы нашел отражение во многих работах, в результате чего получено значительное количество ценных данных. Исследования методом электроэнцефалографии (ЭЭГ) выполнены преимущественно на новорожденных (доношенных и недоношенных) в возрасте до 2—3 месяцев жизни и на детях старшего возраста — от 3 лет и старше. Количество работ, посвященных становлению биоэлектрической активности мозга детей от 3 месяцев до 3 лет жизни очень невелико (Lindsley, 1936; Dreyfus-Brisac с соавторами, 1956, 1957; Kellaway, 1957).

Между тем этот возраст наиболее интересен в смысле изучения становления функций головного мозга, отражением чего и является электроэнцефалограмма. Интересен потому, что, во-первых, ранний период жизни характеризуется ускоренными темпами развития и это создает возможность наблюдать динамику становления функций в относительно короткие сроки. Во-вторых, потому, что окончательное формирование основных физиологических функций завершается примерно к 3 годам. Это находит отражение в картине биоэлектрической активности мозга.

В связи с этим дальнейшие исследования целесообразно было направить на изучение динамики становления биоэлектрической активности мозга детей, выявление сроков созревания отдельных зон анализаторов мозга по данным электроэнцефалограммы, на оценку электроэнцефалографического выражения процессов возбуждения и торможения; характеристику отдельных фаз сна и генерализации сонного торможения, а также индивидуальных особенностей электроэнцефалограммы ребенка.

Анализ электроэнцефалограммы ребенка раннего возраста труден из-за двигательных артефактов. Большая возрастная изменчивость и наличие индивидуальных особенностей в электроэнцефалографической картине ребенка требуют особой тщательности в анализе сложных переходных процессов. На подобные особенности детской электроэнцефалограммы неоднократно указывали многие исследователи, в частности F. Gibbs и E. Gibbs (1941, 1950).

Первые исследования на детях были проведены немецким ученым Berger в 1932 г., который представил отдельные, полученные на небольшом числе испытуемых данные, свидетельствующие об отличии электроэнцефалограмм детей от таковых взрослых. Начало систематических исследований электроэнцефалограмм ребенка было положено в 1936 г. работами Lindsley и Smith и продолжены Henry (1944). В таких работах приводится динамика изменения биоэлектрической картины с возрастом

детей. F. Gibbs и E. Gibbs (1941, 1950) издали специальный атлас, где приводится топографическая возрастная характеристика биоэлектрической активности головного мозга детей с первых дней жизни до зрелого возраста.

К началу 50-х годов в связи со значительным усовершенствованием технических возможностей (автоматический метод анализа электроэнцефалограммы, предложенный Gibbs и Knott в 1949 г.) возникла возможность представить характеристику частотного и амплитудного спектров электроэнцефалограммы в возрастном аспекте. С помощью автоматического анализатора Walter удалось произвести более разностороннюю характеристику биоэлектрической активности мозга ребенка с учетом реакций поведения.

Ряд последующих работ по детской электроэнцефалограмме был посвящен разрешению дискуссионного вопроса, который до сих пор остается открытым. Это вопрос о том, является ли альфа-ритм взрослого человека следствием учащения медленных колебаний биоэлектрической активности мозга ребенка или он возникает в результате постепенного вытеснения доминирующих в детском возрасте медленных колебаний количественно нарастающим альфа-ритмом (Loomis и соавторы, 1935; Davis H., Davis A., 1936; Garsche, 1954; Walter, 1946; А. Б. Коган и Н. В. Штейнбух, 1950).

Сравнительному анализу электроэнцефалограмм недоношенных и родившихся в срок детей посвящена серия исследований зарубежных авторов. Так, группой французских авторов (Dreyfus-Brisac et al., 1955, 1956, 1957, 1962, 1964) и немецкими учеными (Mai и Schaper, 1963) проведены исследования электроэнцефалограмм доношенных и недоношенных детей. Эти исследования показали, что первое появление биоэлектрической активности относится к 3-му месяцу пренатальной жизни.

В свете современных представлений факт наличия выраженной биоэлектрической активности головного мозга новорожденных детей уже в первые минуты постнатальной жизни не вызывает сомнения. Более того, известны данные, свидетельствующие о существовании биоэлектрических колебаний уже у 3-месячного человеческого плода (Borkowski, Bernstine, 1955).

Появление биоэлектрической активности во внутриутробном периоде подтверждается обстоятельными исследованиями (Dreyfus-Brisac, 1956, 1957, 1959, 1962; Mai и Schaper, 1953). Наличие биопотенциалов мозга у детей раннего возраста было отмечено также в работах Kellaway (1957), Mellin (1953), Garsche (1954, 1956).

Исключительно плодотворные исследования электроэнцефалограммы новорожденных, недоношенных и родившихся в срок детей осуществил Ellingson (1958, 1960). Им использовалась биоэлектрическая активность коры в ответ на воздействие звуковых и световых раздражителей (функциональные пробы). Этими исследованиями были установлены сроки становления биоэлектрической активности, интенсивность созревания отдельных слоев коры мозга (по конфигурации вызванного потенциала) и характерные отличительные особенности биоэлектрической активности, присущие центральной зоне мозга по сравнению с его другими областями. Достоверность полученных Ellingson данных подтверждается исследованиями отечественных авторов, проведенными почти одновременно с ним (Н. С. Мирзоянц, 1958, 1959, 1961, 1962; Д. А. Фарбер, 1960, 1961; А. Н. Шеповальников, 1961, 1963).

Возрастные особенности спонтанной биоэлектрической активности мозга грудных детей изучались с целью уточнения сроков становления и возрастной характеристики биоэлектрической активности (Berger, 1932;

Loomis и соавторы, 1936; Bernhard a. Scoglund, 1939; А. Б. Коган и Н. В. Штейнбух, 1950; Mellin, 1953; П. И. Шпильберг, 1953; Garsche, 1954; Ф. Н. Серков и М. Н. Дергилева, 1955, и др.).

Своеобразная динамика изменений электрической активности мозга детей показана в работах Ellingson (1958), Dumermuth (1965), Smith (1937, 1941), Г. М. Лисовской (1958).

Фундаментальные исследования, посвященные характеристике биоэлектрической активности мозга детей раннего возраста, выполнены Garsche (1954, 1956). Им выделены отдельные периоды в развитии биоэлектрической активности мозга детей: первый период — до 18 месяцев жизни — доминирует дельта-активность; второй период — от 18 месяцев до 5 лет жизни — доминирует тета-активность; третий период — от 6 до 10 лет — доминирует альфа-ритм (лабильная фаза); четвертый период — после 10 лет жизни — доминирует альфа-ритм (стабильная фаза). Сроки окончательного формирования биоэлектрической активности относятся к 16—18 годам жизни.

Исследования биоэлектрической активности детей более старшего возраста проводились с целью раскрытия природы и механизмов некоторых электроэнцефалографических феноменов, нахождения зависимости частоты биоэлектрических колебаний от пола, типа высшей нервной деятельности, а также установления последовательности развития биоэлектрической активности в разных отделах мозга (Bernhard a. Scoglund, 1939; Henry, 1944; Garsche, 1954; А. Б. Коган и Н. В. Штейнбух, 1950; П. И. Шпильберг, 1953; Н. Н. Зислина и Л. А. Новикова, 1957; В. В. Алферова, 1965). Была сделана попытка связать изменения частоты альфа-ритма с гистологическими и биохимическими изменениями в коре головного мозга (Н. С. Мирзоянц, 1958).

У человека по сравнению с животными становление биоэлектрической активности мозга происходит в более длительные сроки. У кроликов, например, становление биоэлектрической активности завершается к 2—3 месяцам жизни (А. С. Пенцик, 1937; А. А. Волохов и Н. Н. Давыдова, 1954).

Значительный интерес представляют исследования по изучению картины электроэнцефалограммы сна и бодрствования. Некоторые авторы придерживаются того мнения, что у новорожденных первого месяца жизни нет существенной разницы между электроэнцефалограммой сна и бодрствования (Gibbs F. a. Gibbs E., 1950; Sureau M., Fischgold, Cardevielle, 1950; Garsche, 1956; И. Г. Сидоренко, 1961). Другая группа авторов считает, что различия имеются и достаточно четкие (Smith, 1938; Hughes и сотрудники, 1948; Dreyfus-Brisac и сотрудники, 1955—1959; Ellingson, 1958; Д. А. Фербер, 1960). Впервые различие между электроэнцефалограммой при бодрствовании и во сне у новорожденных детей описал Smith, зарегистрировавший непродолжительные группы ритмических волн с частотой 6—8 и 12—16 колебаний в секунду над центральными областями мозга в состоянии дремоты новорожденного. В работах Hughes с сотрудниками (1948—1949) также была сделана попытка сравнить биоэлектрическую активность новорожденных детей в состоянии бодрствования, засыпания и сна. Установлено, что электроэнцефалограмма во время бодрствования и засыпания имеет ничтожную по высоте биоэлектрическую активность, в состоянии же глубокого сна амплитуда колебаний значительно повышается.

Nekhorosheff (1950) и Д. А. Фарбер (1960) отметили, что в состоянии глубокого сна у доношенных новорожденных детей регистрируются высокоамплитудные гиперсинхронные волны, чередующиеся с участками пониженной биоэлектрической активности.

По данным Garsche (1956), различия между электроэнцефалограммой сна и бодрствования появляются с 3 месяцев жизни, когда во время бодрствования регистрируется хорошо выраженный тета-ритм. В первые же 2 месяца постнатальной жизни картина биотоков мозга почти не изменяется при переходе от состояния бодрствования ко сну, если не расценивать в качестве критерия сна более регулярные волны частотой 3—4 колебания в секунду.

Исключительно четкие и методически совершенные исследования электроэнцефалограммы на детях раннего возраста проведены А. Н. Шеповальниковым (1963, 1965). Установлено, что различие биоэлектрической активности мозга в состоянии сна и бодрствования лишь в первые недели жизни выражены неотчетливо. Затем они очень быстро прогрессируют и за короткий срок электроэнцефалограмма сна ребенка приобретает характер электроэнцефалограммы сна взрослого человека. Уже у ребенка одного года на электроэнцефалограмме отмечены все стадии сна, присущие взрослому. Ранее это отмечалось в работе Kellaway (1957), исследования которого показывают, что у новорожденного ребенка имеются характерные для взрослого человека «веретена сна», сохраняющиеся в таком виде на протяжении всей жизни. Сходство «электрического поведения» мозга ребенка и взрослого в состоянии сна подчеркнул также Smith (1938).

Вопрос о сроках возникновения биоэлектрической ритмики в отдельных областях мозга до сих пор в литературе остается спорным. Между тем решение этого вопроса могло бы дать в руки морфологов лишний критерий для определения сроков созревания отдельных корковых зон анализаторов мозга. Давно известно, что лобная и височная области отстают по электрогенезу от затылочной и центральной областей (Henry, 1944; Н. С. Мирзоянц, 1958). Однако твердого мнения о сроках дифференцировки между центральной и затылочной областями мозга еще нет. По данным одних авторов, признаки ритмической биоэлектрической активности соответственно моторной области коры головного мозга наблюдаются раньше, чем затылочной (Smith, 1937). По данным других исследователей, ритмическая активность прежде всего возникает соответственно затылочным областям мозга (Mai и Schaper, 1953). Даже у недоношенных детей отмечается тенденция к увеличению ритмов биоэлектрической активности в затылочной зоне коры. Однако, как справедливо отмечают сами авторы, характер этой активности напоминает подкорковый ритм животных. Следовательно, нельзя считать, что появление его связано с созреванием корковых структур затылочной области мозга.

Lindsley (1936), Garsche (1954), Dreyfus-Brisac (1956) утверждают, что короткие группы регулярных волн с частотой 5 колебаний в секунду раньше всего возникают в центральной области мозга, лишь к концу 3-го месяца жизни появляется устойчивая ритмика соответственно затылочным областям мозга с частотой около 4 колебаний в секунду. Констатируя более раннее появление ритмической активности над центральными областями мозга, Henry (1944) вместе с тем отмечает, что медленные волны здесь наблюдаются дольше, чем в задних.

Вопрос формирования корковых зон анализаторов мозга успешно может быть решен при изучении биоэлектрической активности мозга детей под влиянием сенсорных раздражителей. Изменение биоэлектрической активности головного мозга ребенка при воздействии одиночных световых и звуковых раздражителей отличается большим разнообразием (наличие или отсутствие вызванного потенциала, величина его латентного периода, а также его конфигурация). Характер ответа позволяет судить о степени созревания той или иной зоны мозга.

Ellingson (1958) показал, что у доношенного новорожденного ребенка вызванный потенциал состоит из 3 компонентов: а) начальной низкоамплитудной положительной волны; б) высокоамплитудной отрицательной волны и в) последующей положительной волны. Отсутствие первоначальной фазы вызванного потенциала расценивается как выражение незрелости коры головного мозга. Дополнительным критерием для суждения о степени созревания мозга является реакция усвоения ритма на серию вызванных потенциалов — ритмическую стимуляцию. Известно, что у новорожденных реакция на одиночные импульсы раздражителя с каждым повторением ослабевает (Ellingson, 1958—1960; Д. А. Фарбер, 1961; А. Н. Шеповальников, 1963). При этом существенное значение имела продолжительность интервала между вспышками. Повторные одиночные вспышки света, следующие друг за другом с интервалом менее $1\frac{1}{2}$ секунды, лишь изредка вызывают отчетливые реакции, которые в большинстве случаев выражены только на первую вспышку (А. Н. Шеповальников, 1963). Нами установлено, что с возрастом ребенка характер ответа становится четче и реакция отмечается уже на серию одиночных вспышек, следующих с частотой 4 и более колебаний в секунду (Н. С. Мирзоянц, 1958). Таким образом, на основании использования метода ритмической световой стимуляции можно получить данные, свидетельствующие о степени созревания коры больших полушарий головного мозга ребенка.

К сожалению, метод вызванных потенциалов и ритмической стимуляции не может быть одинаково применим для суждения о степени созревания всех областей мозга, так как наиболее эффективные ответы дает только световой раздражитель, зона проекции которого лежит в затылочной области коры. Другие же раздражители не столь эффективны, а звук, по данным ряда исследователей, очень часто вызывает генерализованную двигательную реакцию (А. Н. Шеповальников, 1963), что препятствует качественной регистрации электроэнцефалограммы.

2. Методические особенности исследования электроэнцефалограммы ребенка раннего возраста

Так как регистрация электроэнцефалограммы у детей раннего возраста более сложна, чем у взрослых, то необходимо соблюдать ряд важных методических условий:

1) электроды, накладываемые на голову ребенка, должны быть плоской конфигурации, не раздражать и, конечно, не травмировать нежную кожу ребенка;

2) поверхность головы ребенка должна быть сухой, чтобы накладываемые электроды не закорачивались друг на друга;

3) установку полосы пропускания регистрирующего устройства следует производить с учетом наличия низкочастотных колебаний в электроэнцефалограмме детей;

4) регистрацию целесообразно производить в наиболее спокойные промежутки бодрствования ребенка.

У ребенка регистрация биопотенциалов мозга может осуществляться при больших межэлектродных сопротивлениях, так как его кожа обладает рядом особенностей, и добиться малого сопротивления не представляется возможным. Характер записи при этом не страдает.

В наших исследованиях специально измерялось омическое сопротивление кожи у детей первого года жизни. Оказалось, что у новорожденного ребенка оно достигает очень больших величин, порядка 28—30 ком,

в то время как у взрослого сопротивление кожи составляет всего лишь 1,5—2 ком, а допустимым сопротивлением, при котором может регистрироваться электроэнцефалограмма взрослого, является 3 ком. У детей, по мере увеличения возраста, омическое сопротивление кожи значительно падает и к году достигает уровня взрослого человека. Это чрезвычайно важно иметь в виду, чтобы всегда поддерживать постоянство допустимого для данного возраста сопротивления (достаточная влажность, хлорирование электродов, обезжиривание кожи и др.).

Метод отведения биоэлектрических потенциалов мозга детей соответствует схеме, применяемой у взрослых. Расположение электродов производится так, чтобы в исследование попала каждая изучаемая зона мозга. А. Н. Шеповальников (1963) использовал 3 варианта отведений — два биполярных и одно монополярное.

Наиболее приемлемой, на наш взгляд, является схема одного из способов биполярного отведения. Эта схема выглядит так: лобно-центрально-височное, лобно-височное, теменно-центрально-затылочное, затылочно-височное, затылочно-макулярное.

Такой способ отведения позволяет дважды (или трижды) параллельно регистрировать биопотенциалы одной и той же области мозга в разных отведениях. Таким образом, путем сравнения и исключения удается установить, под каким из двух электродов имеется локальный процесс.

Большое значение придается методу наложения электродов. При обычно принятом методе ребенок лежит на электродах, расположенных на затылочной области, и все движения головы отражаются на записи. Для устранения подобного рода артефактов А. Н. Шеповальниковым была смонтирована специальная кровать, позволяющая регистрировать электроэнцефалограмму без искажения. Возможность возникновения помех, связанных с движениями ребенка, всегда нужно учитывать при записи электроэнцефалограмм. Мы рекомендуем параллельно с электроэнцефалограммой регистрировать двигательные реакции и некоторые вегетативные функции ребенка (дыхание, электрокардиограмму, электромиограмму, окулограмму¹). Регистрация некоторых показателей вегетативной функции позволяет их использовать в качестве дополнительного критерия для суждения о характере функционального состояния мозга в момент исследования.

3. Отражение уровня созревания корковых концов анализаторов мозга в характере биоэлектрической активности мозга

Становление биоэлектрической активности мозга ребенка происходит очень сложно и характеризуется многообразием форм. Электроэнцефалограмма грудных детей отличается большой полиморфностью и наличием самых различных частот колебаний. На протяжении одного исследования основной фон биоэлектрической активности может претерпевать столь значительные изменения, что, порой, по данным одного исследования, хотя и достаточно продолжительного, трудно судить о характере фоновой активности исследуемого ребенка. Лишь при многократных повторных исследованиях выявляется общая для всех детей тенденция возрастных изменений биотоков мозга. Происходит постепен-

¹ Для этого целесообразно использовать пьезоэлектрические датчики, обладающие высокой чувствительностью и позволяющие производить количественную и качественную оценку регистрируемых функций.

ное уменьшение полиморфности биоэлектрической картины, увеличиваясь общая активность, характеризующаяся ростом амплитуды биопотенциалов; появляется склонность к возникновению серий ритмических групп колебаний, сначала кратковременных, затем более длинных. Частотный спектр электроэнцефалограммы с возрастом смещается вправо, т. е. увеличивается количество волн с большой частотой.

Становление и усиление биоэлектрической активности с возрастом, по-видимому, связано с увеличением ассоциативных связей мозга и с общей интенсификацией его за счет увеличивающейся афферентации по мере роста ребенка. По данным цитоархитектонического и морфологического исследований, с возрастом увеличивается количество дендритов, находящихся между нейронами и растущих за счет раздвигания последних (С. А. Саркисов, 1965).

Полиморфность биоэлектрической картины у только что родившихся детей и особенно у недоношенных не столь заметна, поскольку их электроэнцефалограмма характеризуется отсутствием непрерывной биоэлектрической активности. На электроэнцефалограмме плода 24 недель внутриутробной жизни прослеживаются только единичные медленные волны, большая же часть электроэнцефалограмм во всех отведениях близка к изоэлектрической линии (А. Н. Шеповальников, 1963; Р. И. Поликанова, 1962, 1963).

На электроэнцефалограммах здоровых доношенных детей биоэлектрическая активность носит непрерывный характер, появляются серии различных по частоте волн, преимущественно медленных, растет амплитуда всех колебаний. Уже с первых месяцев жизни прослеживаются определенные различия биоэлектрической активности отдельных областей мозга, а также намечается дифференцировка электроэнцефалограммы во время сна и бодрствования, хотя эти различия невелики и только по характеру колебаний трудно судить о функциональном состоянии мозга ребенка. По мере увеличения возраста ребенка все эти показатели становятся более выраженными.

Первые стойкие группы ритмических колебаний отмечаются на 2-м месяце жизни над центральными областями мозга, хотя частота их еще незначительная и составляет 4—6 гц. Количество колебаний в каждой серии ритмических групп не превышает 5—7. Несколько позже — к 2-м месяцам жизни — ритм появляется в затылочной области мозга и лишь к 4-м месяцам — в лобной и височной. Интересно отметить, что наиболее раннее проявление регулярного ритма в электроэнцефалограмме бодрствования относится ко 2-му месяцу жизни и это совпадает с возможностью образования временных связей у детей этого возраста, что в известной степени свидетельствует о зрелости головного мозга и, в частности, вышних его отделов — коры головного мозга. Kellaway (1957) ставил в связь появление ритмики с исчезновением рефлекса Моро. Исчезновение этого рефлекса основано на тормозных влияниях, исходящих от коры головного мозга и подавляющих деятельность подкорки и подкорковых безусловных рефлексов. Совершенно ясно, что все это свидетельствует об определенном уровне созревания корковых механизмов.

По мере увеличения возраста детей электроэнцефалограмма с отдельных областей постепенно меняется. Изменения эти идут в направлении нарастания выраженности и увеличения частоты регулярных ритмических колебаний. Если с затылочной области первоначально возникший ритм составляет частоту $3\frac{1}{2}$ колебания в секунду и в дальнейшем сразу же начинает прогрессивно увеличиваться, то в центральной области ритм составляет частоту в среднем 5,5 колебания в секунду и в течение первого полугодия почти не меняется. В лобной и височной областях моз-

га ребенка регулярный ритм при первоначальном появлении характеризуется очень медленной частотой (2,5—3 колебания в секунду) и плохой выраженностью. С увеличением возраста ребенка процесс формирования ритмов по выраженности и частоте в лобной и височной областях идет медленнее, чем в центральной и затылочной.

Различные сроки появления регулярных ритмов электроэнцефалограммы по отдельным областям мозга коррелируют с морфологическими и физиологическими данными развития мозга. Так, по материалам С. А. Саркисова (1965), наиболее раннее созревание морфологических структур отмечено в двигательной зоне коркового анализатора. По данным условнорефлекторных исследований, проприоцептивный анализатор, проекция которого соответствует центральной области мозга, опережает развитие зрительного анализатора (Н. И. Касаткин, 1948, 1949). Вместе с тем развитие затылочной области (зрительного анализатора) и центральной области, по данным Н. С. Преображенской (1961) и В. М. Минаевой (1961), опережает развитие лобной и височной областей. Морфогенез этих областей освещен в работах Е. П. Кононовой (1940) и Т. М. Моховой (1959).

Вопрос о сроках электроэнцефалографической дифференцировки височной и лобной областей до сих пор остается открытым. Позднее появление биопотенциалов ритмического характера в той и другой области мозга обуславливается разными причинами. Кортикальная ритмика височной области, связанная со слуховым анализатором, появляется поздно, по всей видимости, в результате того, что извилины Гешли (зоны проекции слухового анализатора) лежат в глубине силвиевой борозды и не выходят на свободную поверхность мозга. Это создает известную трудность в регистрации биопотенциалов слуховой области коры. Позднее появление биоэлектрической активности в лобной области возможно маскируется более значительной, чем в двух областях, афферентацией.

То же можно сказать и о затылочной области, где выявлению ритма мешает постоянная зрительная импульсация, тогда как центральная область мозга, где корковый ритм возникает раньше всего, не находится под таким постоянным влиянием дистантных рецепторов.

Анализ динамики биоэлектрической активности по всем зонам мозга с увеличением возраста ребенка проявляет одну общую тенденцию: увеличение вольтажа общей биоэлектрической активности, повышение количества волн высокочастотной полосы спектра электроэнцефалограммы и улучшение выраженности ритмических групп колебаний. Темп изменения всех трех показателей (частоты, амплитуды и выраженности ритма) интенсивнее в более раннем возрасте. Это находится в соответствии с данными морфогенеза, которые свидетельствуют о том, что чем старше ребенок, тем ниже интенсивность роста морфологических структур (С. А. Саркисов, 1965).

Наращение биоэлектрической активности с возрастом происходит периодически со спадами то одних показателей, то других. В связи с этим нельзя судить о характере электроэнцефалограмм без многократного динамического исследования.

Однако, несмотря на большую изменчивость частоты, амплитуды и выраженности ритмических колебаний от одного исследования до другого, все же общую закономерность, состоящую в росте этих показателей с возрастом ребенка, можно четко выявить. Следует лишь отметить, что амплитуда биоэлектрической активности растет до какого-то предела. В 3 года жизни, достигнув средней величины 60—70 мкв, она не меняется в дальнейшем. Это связано, по мнению А. Б. Когана и Н. В. Штейнбух (1950), с двумя факторами. С одной стороны, ростом общей активности

мозга и в связи с этим увеличением амплитуды; с другой — с утолщением костей черепа, создающих сопротивление для прохождения биотоков мозга и, следовательно, препятствующих росту амплитуды.

На наш взгляд, остановка амплитудного роста объясняется не только этим, но и определенной десинхронизацией биоэлектрической активности, о чем свидетельствует увеличение частоты волн и в связи с этим снижение их амплитуды.

До определенного возраста увеличение общей активности является доминирующим, но затем, когда интенсивность нарастания общей активности снижается, а частота биоэлектрических колебаний увеличивается, то изменение амплитуды начинает подчиняться общему закону десинхронизации.

4. Соотношение сроков становления биоэлектрической активности с другими показателями развития организма ребенка

Изменения биоэлектрической активности с возрастом ребенка находятся в соответствии с установленными нормативами развития детей как по общим показателям, так и по развитию центральной нервной системы. Появление соответствующих реакций поведения свидетельствует о высоком уровне бодрствования и, возможно, поэтому в электроэнцефалограмме возникают наиболее яркие характеристики бодрствования.

Выше было упомянуто, что появление стойкого ритма биоэлектрической активности на 2-м месяце жизни совпадает с возможностью образования прочных и устойчивых временных связей, что в известной степени свидетельствует о зрелости коры головного мозга. Наблюдение за развитием и поведением детей подтверждает наличие существенных сдвигов в корковых функциях на 2-м месяце жизни. Именно в этом возрасте для детей характерно появление новых реакций: улыбка, «гуление», удерживание головы при положении ребенка на животе и др.

К 3—4-месячному возрасту в электроэнцефалограмме детей устанавливается достаточно четкий и регулярный ритм колебаний. Данные условнорефлекторных исследований свидетельствуют о том, что для этого возраста характерно образование первых дифференцировок. Это подтверждают клинико-педагогические наблюдения (удерживание головы в вертикальном положении, хватание предметов, первый смех, дифференцировочно-познавательная деятельность и т. п.).

К концу первого года жизни показатели биоэлектрической активности значительно изменяются, особенно резко возрастает выраженность ритмических колебаний (с 10—15% индекса-ритма в 2—4-месячном возрасте до 33—50% в годовалом возрасте). Значительные сдвиги наблюдаются также по данным клинико-педагогического наблюдения. Они выражаются главным образом в развитии моторных функций (ползание, стояние, ходьба), а также усложнении сенсорных и эмоциональных реакций.

Дальнейшие изменения, наступающие после года, менее интенсивны как по данным биоэлектрической активности, так и по данным развития ребенка. В 3-летнем возрасте, когда замедляется нарастание общего вольтажа биоэлектрической активности, что характеризует снижение темпа роста дендритов, данные педагогических наблюдений свидетельствуют о значительном совершенствовании ассоциативных связей мозга ребенка и речевой функции.

5. Биоэлектрическая активность при образовании условных рефлексов у детей

Электроэнцефалографическое отражение процессов возбуждения и торможения хорошо иллюстрируется на примере образования условных рефлексов. На взрослых людях и животных исследования с условными рефлексами производились довольно широко (М. Н. Ливанов, 1945; В. Е. Майорчик, 1953; И. А. Пеймер, 1958, и др.), на детях же подобные исследования проведены впервые.

Нам удалось на 6 детях в возрасте от 15 дней до 4 месяцев жизни провести параллельную регистрацию биоэлектрической активности и условнорефлекторных данных. Изучалась динамика функциональных изменений по электроэнцефалографическим показателям в проекционной зоне условного раздражителя, а также электроэнцефалографическая картина индифферентной по отношению к условному сигналу зоне, которой являлась затылочная доля мозга. Последняя служила как бы контролем к изменениям, происходящим в проекционной зоне.

Вырабатывался условный защитно-мигательный рефлекс на звуковой раздражитель частотой 810 гц. Электроэнцефалограмма регистрировалась с височно-центральной и затылочной областей мозга. В результате исследования были получены определенные сдвиги электроэнцефалограммы, но отмечались они главным образом в зоне, отдаленной от проекционной области условного раздражителя. Изменения, наблюдаемые в данном случае в зрительной области, состояли в том, что в момент изолированного действия условного раздражителя появилась серия синхронизированного ритма, которую мы считаем возможным трактовать как проявление торможения в этой области. По всей видимости, появление подобного ритма покоя связано с индукционным торможением, развивающимся в отдаленной зоне коры (рис. 11, А). Этот факт, правда, непостоянен и был отмечен лишь в 5% всех наблюдений, однако на данной кривой он появился 3 раза подряд и наблюдался при наличии прочного условного рефлекса.

В зоне слухового анализатора выраженных изменений обнаружено не было. В данном случае можно было бы ожидать десинхронизацию биоэлектрической кривой в момент действия условного сигнала, однако сам фон электроэнцефалограммы ребенка с еще довольно низкоамплитудным ритмом не дает возможности выявить какую-либо реакцию. Между тем именно в этой зоне после окончания действия условного раздражителя развивалось резкое торможение, возможно, как следствие отрицательной индукции. На рис. 11, Б видно постепенное замедление частоты регуляторного ритма в этой слуховой зоне мозга, которое можно трактовать как проявление торможения.

Процессы торможения выражаются не только замедлением ритма и гиперсинхронизацией биоэлектрической кривой. Мы придерживаемся одной из распространенных точек зрения, что электроэнцефалографические изменения, отражающие процесс торможения, не однозначны и могут выражаться не только синхронизацией электрической активности, но также снижением вольтажа (выравниванием кривой, приближением ее к изоэлектрической линии). Такие изменения электроэнцефалографической кривой часто наблюдаются при очень глубоком сне, а также в последних стадиях наркоза при применении наркотических средств. Нередко низкий вольтаж биоэлектрической активности свидетельствует о снижении уровня возбуждения того или иного отдела мозга.

В противоположность электроэнцефалографическому выражению состояния торможения процесс возбуждения имеет значительно большее

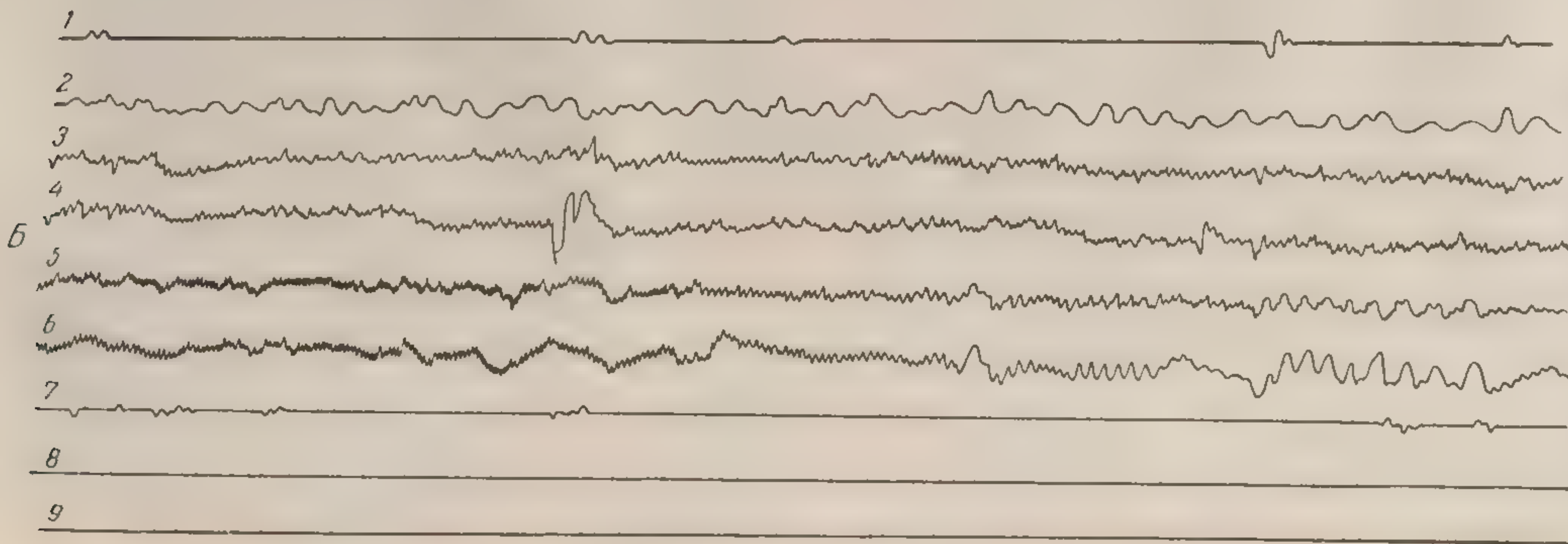


Рис. 11. Электроэнцефалографическое выражение защитно-мигательного условного рефлекса у ребенка 4 месяцев.

А — во время действия условного раздражителя; Б — последствие. 1 — актограмма; 2 — дыхание; 3 — ЭЭГ затылочного левого отведения; 4 — ЭЭГ затылочного правого отведения; 5 — ЭЭГ височно-центрального левого отведения; 6 — ЭЭГ височно-центрального правого отведения; 7 — отметка мигания глаз; 8 — отметка звука; 9 — отметка подкрепления. В промежутках между пунктирными линиями иллюстрируется электроэнцефалографическое проявление условного рефлекса в затылочной области мозга.

[illegible]

количество знаков. Помимо учащения основных ритмов колебания и десинхронизации биоэлектрической активности, процесс возбуждения может выражаться появлением высоковольтных пиковых разрядов, наличием комплексов пик-потенциалов, появлением пароксизмального ритма и т. п.

6. Электроэнцефалографическая оценка функционального состояния мозга с помощью специальных проб

Помимо фоновой биоэлектрической активности, для оценки функционального состояния мозга можно применять в качестве дополнительного критерия изменение биоэлектрической активности в ответ на применение звуковых, световых и тактильных раздражителей в виде одиночных, непрерывных и прерывистых раздражений.

Реакция десинхронизации биоэлектрической активности (ее длительность и латентный период) в ответ на действие непрерывного раздражителя мало применима для оценки функционального уровня работы мозга у детей раннего возраста, так как она возникает только при наличии хорошо выраженной фоновой ритмики, которая у детей мало устойчива. Обычно при действии таких раздражителей реакция электроэнцефалограммы у детей выражается в виде полиморфных и слабо выраженных ответов.

Оценка деятельности мозга по характеру вызванных потенциалов дает более реальные возможности. Локализация вызванного ответа, характер его, длительность временных параметров, наличие или отсутствие основных компонентов вызванного потенциала — вот главные критерии для суждения о функциональной и структурной зрелости мозга.

Характеризуя работу мозга по данным усвоения ритма, необходимо, на наш взгляд, иметь в виду, что этот показатель неоднозначен: он может указывать, с одной стороны, на хорошее функционирование коры, а с другой — наоборот, на недостаточность корковой функции. Так, например, хорошее усвоение ритма может свидетельствовать как о достижении корковыми нейронами определенного уровня лабильности, а следовательно, о зрелости нервных клеток, так и об однородном уровне функционирования, что свидетельствует о слабости функциональной мозаики коры. Достаточно наглядным примером, когда реакция усвоения может свидетельствовать о зрелости мозга, является первое появление ее у новорожденного ребенка. А. Н. Шеповальниковым (1963) было указано, что если вызванный потенциал можно отметить у новорожденного уже через 40 минут после рождения, то усвоение ритма регистрируется только после достижения оптимального уровня лабильности нервных клеток, по его данным, в 4-дневном возрасте, по данным Ellingson (1958), — в 22-дневном возрасте, по данным Н. С. Мирзоянца (1958), — на 2-м месяце жизни.

О степени функциональной зрелости коры головного мозга свидетельствует не только сам факт появления реакции усвоения ритма, но также частота усваиваемого ритма и латентный период реакции. Когда головной мозг достигает определенной степени зрелости, реакция усвоения становится четче, а частота усваиваемого ритма выше. Однако нормально функционирующая кора головного мозга способна угасить эту реакцию после нескольких предъявлений серий ритмических раздражений. Поэтому, когда имеет место неугасимое усвоение (например, у олигофренов), можно говорить о неполноценной деятельности коры головного мозга. В связи с тем, что у умственно отсталых детей реак-

ция синхронизации облегчается, процент усвоения ритма у них значительно увеличивается по сравнению со здоровыми детьми. По нашим данным, из 480 проб, проведенных на 60 больных детях, усвоение было отмечено в 310 случаях, т. е. в 64%, тогда как на здоровых детях того же возраста реакция усвоения наблюдалась лишь в 17% случаев (табл. 3). Такой высокий процент усвоения ритма (правда, со сдвигом в сторону усвоения медленных частот колебания) у умственно отсталых детей, безусловно, связан с улучшением условий для синхронизации. Не вызывает сомнений, что в данном случае эта реакция усвоения является неблагоприятным показателем в оценке деятельности коры головного мозга. Известно также, что при утомлении школьника, например во время напряженных занятий, деятельность коры головного мозга ослабляется, а способность воспроизводить ритмы световой стимуляции повышается.

Таблица 3

Усвоение ритма световых мельканий у здоровых и умственно отсталых детей

Возраст	Число проб	Здоровые дети			Число проб	Дети с умственной неполноценностью		
		число положительных ответов				число положительных ответов		
		1—4 кол/сек	4—7 кол/сек	8 кол/сек и выше		1—4 кол/сек	4—7 кол/сек	8 кол'сек и выше
До 6 месяцев	103	7	5	—	92	36	15	—
» 1 года	90	7	2	3	103	48	18	7
От 1 года до 2 лет	115	4	8	5	110	25	32	8
От 2 до 5 лет	62	8	12	4	91	28	30	4
» 5 » 8 »	80	—	12	5	84	25	30	—
% усвоения		17				64		

7. Биоэлектрическая активность на фоне развивающегося сонного торможения

Различные формы синхронизированной биоэлектрической активности отражают разное функциональное состояние коры. Это обнаруживается как в бодром состоянии, так и, особенно, в состоянии сна. Характер биоэлектрической активности во время засыпания и сна ребенка в значительной степени зависит от его возраста. Чем старше ребенок, тем полнее представлены на электроэнцефалограмме отдельные фазы сна. Как справедливо отмечает А. Н. Шеповальников (1965), характер биоэлектрической картины сна ребенка значительно быстрее приобретает черты взрослого, чем характер биоэлектрической активности во время бодрствования, в связи с тем, что во время сна тормозится корковая активность и функционируют главным образом подкорковые механизмы. Эти последние, как известно, в морфологическом отношении созревают значительно раньше, чем корковые (С. А. Саркисов, 1965). Физиологическая незрелость мозга, присущая организму ребенка, в большей степени выявляется во время бодрствования и нивелируется на фоне сонного торможения.

В силу этих же причин динамика развития отдельных электроэнцефалографических стадий сна происходит в обратном порядке. У месячного ребенка хорошо выражена главным образом последняя стадия сна или так называемая стадия «Е» (по классической схеме электроэнцефалографической картины сна). Она характеризуется появлением высокоамплитудных дельта-волн. Затем, на 3-м месяце жизни, появляются веретенообразные колебания с частотой 14—16 циклов в секунду. Эта так называемая стадия «Д» четче всего выражена в центральной области мозга. По мере роста ребенка выявляются электроэнцефалографические изменения более ранних стадий сна, которые сохраняются в таком виде до взрослого состояния.

Наиболее объективным критерием, выражающим процесс торможения, является факт замедления основной активности (особенно смена высокой частоты на медленную), что и отражает возникновение торможения (В. С. Русинов, 1954). У детей синхронизация основной ритмической активности при засыпании наиболее четко выражена с 4 месяцев жизни. Если у новорожденного имеются зачатки такой синхронизации, наблюдающейся преимущественно над центральными областями мозга, то у ребенка 4 месяцев жизни реакция синхронизации к моменту засыпания очень четко выражена и быстро генерализуется по всей коре мозга. Момент перехода от состояния синхронизации основной активности в медленные дельта-волны, отражающие более глубокие стадии сна, начинается с передних областей мозга. По мере углубления сна дельта-волны распространяются и на другие отделы мозга.

Отличительной особенностью электроэнцефалографического выражения сна ребенка является периодичность в динамике изменения биоэлектрической активности. Состоит она в том, что электроэнцефалограмма во время сна может отражать то более глубокий сон, то переходить на более легкую ступень сна. Такая периодичность в чередовании глубокого и неглубокого сна находится в соответствии с данными педагогических наблюдений. Еще в 1926 г. Н. А. Фигурин и Н. П. Денисовой были описаны периодические явления, наблюдающиеся во время сна ребенка. Критерием для оценки степени и глубины различных этапов сна явились дыхательные и общедвигательные реакции. Отмеченные нами (Н. С. Мирзоянц, 1961) электроэнцефалографические изменения различных стадий сна настолько четки, что они могут с точностью до долей секунды констатировать момент перехода от одного периода сна к другому. Таким образом, электроэнцефалографические данные могут служить дополнительным критерием для оценки сонного торможения при изучении периодических явлений во время сна ребенка.

8. Синхронизация как отражение нормальных тормозных и патологических явлений в деятельности коры головного мозга

Процесс замедления частоты биоэлектрической активности и увеличения амплитуды колебаний наблюдается не только в состоянии сна ребенка. Сдвиг функционального состояния мозга в сторону торможения может сопровождаться синхронизацией электроэнцефалограммы и во время бодрствования. Чрезмерная синхронизация, или так называемая гиперсинхронизация, наблюдается главным образом при патологических состояниях мозга. Так, у умственно отсталых детей она выражена в значительной мере. Их электроэнцефалограмма всегда выглядит как картина биоэлектрической активности дремлющего или даже глубоко

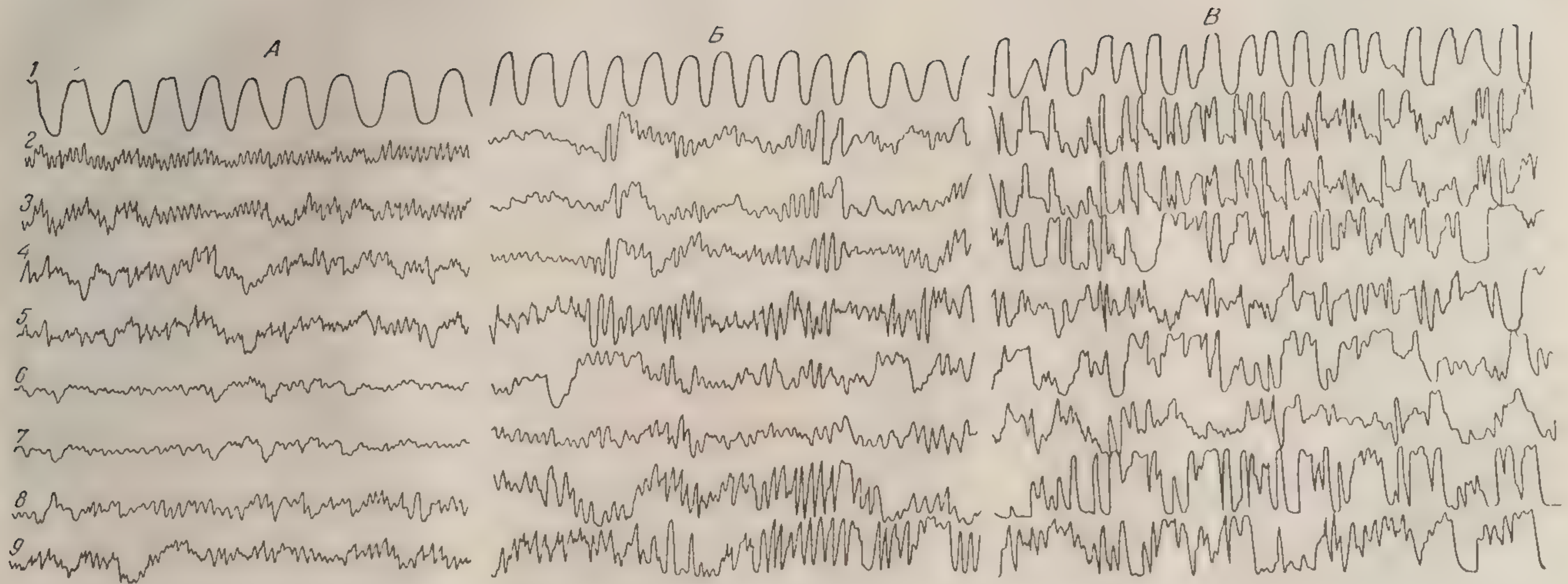


Рис 12. Биоэлектрическая активность здорового и больного ребенка (возраст детей $2\frac{1}{2}$ года).

А — ЭЭГ здорового ребенка; Б — ЭЭГ ребенка, страдающего легкой степенью олигофрении; В — ЭЭГ глубокого олигофрена. 1 — дыхательная кривая; 2 — ЭЭГ затылочного левого отведения; 3 — ЭЭГ затылочного правого отведения; 4 — ЭЭГ центрального левого отведения; 5 — ЭЭГ центрального правого отведения; 6 — ЭЭГ лобного левого отведения; 7 — ЭЭГ лобного правого отведения; 8 — ЭЭГ суммарного, полушарного левого отведения; 9 — ЭЭГ суммарного, полушарного правого отведения.

спящего здорового ребенка. В зависимости от тяжести олигофрении деятельность коры ослабляется в той или иной степени и это определяет степень синхронизации биопотенциалов либо до уровня тета-ритма — у олигофренов стадии дебильности (подобно электроэнцефалографической картине дремлющего здорового ребенка), либо до уровня дельта-волн — у олигофренов стадии имбецильности и идиотии (подобно электроэнцефалографической картине глубоко спящего ребенка; рис. 12, А, Б, В).

Сходная картина электроэнцефалограммы (но со значительно менее выраженной синхронизацией) может наблюдаться и у нормальных детей после умственного утомления. Количественное определение основных параметров синхронизации потенциалов утомленного мозга показывает увеличение суммарной энергии электрических колебаний и умеренное увеличение коэффициента их синхронизации.

Таким образом, можно сделать общие выводы о пригодности электроэнцефалографического метода в исследовании деятельности мозга. Основной и главной областью применения является определение степени функционального состояния мозга (подвижности нервных элементов мозга, степени и распространенности коркового торможения и т. д.).

Электроэнцефалографические данные позволяют объективно судить о деятельности мозга и могут быть использованы в качестве дополнительного критерия для выявления патологических нарушений.

При исследовании нормативных показателей биоэлектрической активности у детей раннего возраста этот метод дает нам возможность судить, хотя и условно, о сроках созревания отдельных областей мозга (безусловно, при учете и сопоставлении этих данных с морфофизиологическими показателями развития).

Изучение биоэлектрической активности мозга в онтогенезе детей помогает в какой-то степени выявлению механизма и генеза некоторых электроэнцефалографических компонентов, встречающихся у детей в норме. Исследования в этом направлении наиболее целесообразны на ранних этапах онтогенеза, так как ранний возраст характеризуется ускоренными темпами развития и это создает благоприятные возможности для изучения динамики и становления функций в относительно короткие сроки. Кроме того, возраст 3 года — это приблизительно тот срок, когда окончательно формируются основные физиологические и морфологические показатели развития ребенка.

Параллельный анализ электроэнцефалографических данных с данными других показателей исследования (условно-рефлекторных, клинико-педагогических, морфологических и биохимических показателей развития ребенка, когда это возможно) дополняет и уточняет результаты, полученные с помощью электроэнцефалографического метода исследования. Так, в соответствии с тем, что становление биоэлектрической активности мозга на ранних этапах развития ребенка идет более интенсивно, чем на поздних, получены подтверждающие биохимические данные, состоящие в том, что на ранних этапах развития ребенка энергетические процессы идут за счет гликолиза, а потом лишь начинают преобладать окислительные процессы (Himwich, 1951). Вместе с тем процессы гликолиза, как показывают данные Moguzzi (1938), резко стимулируют изменения биоэлектрических потенциалов мозга.

Параллель между физиологическими и электрофизиологическими критериями развития мозга показала, что первое появление устойчивого ритма относится ко 2-му месяцу жизни ребенка, т. е. к тому возрасту, когда начинают образовываться стойкие условные рефлексы (Н. И. Касаткин, 1948, 1951). Дальнейшее совершенствование биоэлек-

ритмической ритмики находит свое отражение в развитии самого ребенка. Известно, что к 8—12 годам жизни завершается «частотное совершенствование альфа-ритма» (Lindsley, 1939; Henry, 1944; Н. Н. Зислина и Л. А. Новикова, 1957; В. В. Алферова, 1965). Именно к этому возрасту значительно расширяются функциональные возможности мозга, однако следует отметить, что как по данным электроэнцефалограммы, так и по данным других методов исследования даже подростковый период жизни еще окончательно не сформирован. Так, например, электроэнцефалографические показатели свидетельствуют о том, что в отличие от взрослых людей лобные отделы мозга, которые обычно связаны с интеллектуальной деятельностью, имеют в электроэнцефалограмме детей еще относительно большое количество медленных волн.

В процессе эволюции биоэлектрической активности с возрастом ребенка ведущим признаком ее совершенствования является становление регулярной ритмики. Первые признаки ритмической активности обнаруживают определенную связь с морфологическим и функциональным созреванием головного мозга ребенка.

Наиболее часто наблюдающиеся ритмические группы с частотой 5—7 кол/сек регистрируются над центральными областями мозга и, таким образом, соответствуют областям морфологически наиболее зрелым к моменту рождения (Г. И. Поляков, 1961).

Таким образом, наши исследования выявляют определенную корреляцию между морфо-физиологическими показателями (по литературным данным) и электрофизиологическими феноменами, приведенными в настоящей главе монографии.

Физиологические с...

1. Темпы и особенности у детей ран...

Первые временные связи между... благодаря совпадению во... с предъявлением г... которые оно обозначает. В... и словом может быт... на базе предварительн... представления о нем (...).
образовать на гр... здесь речь будет идти в осн... поскольку они наиболее

Первый год жизни. У дет... предметом, действиями и сло... требует большого количества со... 0—70 сочетаний, в то врем... не более 10 повторений, чтоб... зать его (Б. Ф. Сергеев, 1964).
Первом году жизни времен... слово оказывается связа... но в одинаковой степ... связь. Название предм... предъявляемыми с данным... это выделяется в сло... Гарт-Пупко, 1948, 1963;
... она предпосылкой п... уровня развития зрит... 3—7 месяцев у ребенк... дифференцировки, с... 5 месяцев высшей нервн... ребенок первого года... образ. Поэтому, если... ребенку предметов, он м... воспринимает ребенок... речью? Опыты В... различия без изменен... исследованиях М. М. К... показано, что... звуков...

ГЛАВА VI

Физиологические основы развития речи

1. Темпы и особенности развития сенсорной речи у детей раннего возраста

Первые временные связи между предметом и словом образуются у детей благодаря совпадению во времени звучания слова, произносимого взрослым, с предъявлением предмета, производством действия или явления, которые оно обозначает. В процессе развития новая связь между предметом и словом может быть образована через вторую сигнальную систему на базе предварительного знакомства с предметом и последующего представления о нем (М. М. Кольцова, 1958). Хотя такие связи можно образовать на грани раннего и дошкольного возраста, здесь речь будет идти в основном о связях между словом и предметом, поскольку они наиболее типичны для детей раннего возраста.

Первый год жизни. У детей этого возраста образование связи между предметом, действиями и словами, их обозначающими, затруднено и требует большого количества сочетаний. Часто для этого требуется более 50—70 сочетаний, в то время как для детей старше года достаточно не более 10 повторений, чтобы среди предметов найти нужный и назвать его (Б. Ф. Сергеев, 1964).

На первом году жизни временные связи мало дифференцированы, и поэтому слово оказывается связанным не только с соответствующими предметами, но в одинаковой степени и с той обстановкой, в которой образуется связь. Название предмета связывается у ребенка с действиями, выполняемыми с данным предметом, с местом, где он находится, и все это выделяется в слово-название (М. М. Кольцова, 1949; Г. Л. Розенгарт-Пупко, 1948, 1963; Б. Ф. Сергеев, 1964, и др.).

Существенной предпосылкой понимания речи на первом году жизни является уровень развития зрительного и слухового восприятия. Начиная с 3½—7 месяцев у ребенка формируются относительно тонкие зрительные дифференцировки, сопровождающиеся соответствующими эмоциями. Изучение высшей нервной деятельности ребенка показало, что в 4½—5 месяцев дети способны различать основные цвета и формы. Вместе с тем ребенок первого года жизни не воспринимает предмет как обобщенный образ. Поэтому, если изменить цвет, форму, величину известных ребенку предметов, он может не узнать их.

Как же воспринимает ребенок звуковой компонент слова в ранний период понимания речи? Опыты В. Прейера (1894) показали, что ребенок воспринимал тон, размер, контур (характер звучания) фраз, что сохранялось взрослыми без изменения, хотя они произносились на разных языках, не различая еще в это время отдельных слов. В экспериментальных исследованиях М. М. Кольцовой (1949) и Ф. И. Фрадкиной (1955) установлено, что вначале ребенок реагирует на слово, как на простой звуковой раздражитель, т. е. на тембр, силу звука, интонацию.

Установлено, что имеется количественное несоответствие между понимаемым и используемым в активной речи словарным фондом. Особенно велик разрыв между этими сторонами речи в раннем возрасте. Так, на первом году, не владея еще ни одним самостоятельным словом, ребенок до некоторой степени способен понимать речь взрослых. Поэтому на данном возрастном этапе критерием оценки понимания ребенком элементов речи взрослого является адекватность ответных действий (выполнение движения типа «сядь, дай», поворот головы, указательный жест в сторону называемого предмета).

Развитие понимания речи осуществляется со второго полугодия жизни ребенка. Существенную роль в реализации этого играет общение со взрослыми. Если для развития подготовительных этапов активной речи оно носит преимущественно эмоциональный характер, то при развитии понимания речи ребенка приучают к объектно-направленному общению, в процессе которого взрослый что-то сообщает, направляет внимание ребенка, его интерес на какой-нибудь предмет или действие.

Указанная форма общения осуществляется не только в процессе самостоятельной игры, специальных занятий, но и при уходе за ребенком (кормление, одевание, туалет и т. п.), т. е. в ситуации, повторяющейся многократно в течение дня в тождественных условиях.

В основе развития понимания речи лежит совпадение зрительного восприятия предметов, действия с их словесным обозначением (воспитательный прием «показ с называнием»). При использовании этого приема следует иметь в виду, что формирование механизма высшего анализа — понимания речи — облегчается при проявлении ориентировочной реакции на базе второй сигнальной системы, т. е. того, что в психологии и педагогике обозначается, как интерес к предмету.

Второй год жизни. Это период интенсивного формирования понимания речи, которое осуществляется на базе знакомства с предметами, окружающими ребенка, привычными для него и известными по назначению. Названия действий, которые ребенок выполняет сам или для него выполняет взрослый, также осваиваются на втором году жизни. После 1 года 6 месяцев ребенка знакомят с качествами, состоянием и назначением хорошо знакомых ему предметов, даже если он еще не произносит слова, обозначающие названия этих предметов.

Положительной предпосылкой, способствующей формированию и совершенствованию понимания речи является развитие ориентировочной деятельности (Б. Ф. Сергеев, 1964). В литературе (М. П. Денисова и Н. Л. Фигурин, 1929; М. Ю. Кистяковская, 1957; М. К. Малликая, 1960) описано несколько способов вызывания ориентировочной реакции. Наиболее простым из них является внезапное появление предмета. Яркий и звучащий, он сам по себе привлекает внимание ребенка и вызывает ориентировочную реакцию. Несколько позже причиной проявления этой реакции у ребенка могут быть ранее образованные связи. Показ нового и знакомого — вызывает более сильную ориентировочную реакцию на знакомый предмет. Большую роль играют мимико-жестиковые реакции. Использование мимико-жестиковых средств вместе с речевым сопровождением, усиливающим ориентировочную реакцию, наиболее целесообразно для целей формирования понимания речи в короткий период конца первого — начала второго года жизни. У детей более старшего возраста посредством одного только слова удается вызвать ориентировку, поддержать ее, а также создать критерии отбора, укреп-

пить дифференцировки. Это наиболее высокий тип регулирования ориентировочной деятельности, который является физиологическим фундаментом педагогических приемов в развитии речи ребенка, начиная со второго года жизни.

Легкость возникновения ориентировочной реакции и наличие возможности словесного управления ею обуславливает, в частности, быстрое образование связи между предметом и словом, его обозначающим. Однако при усложнении условий ориентировки и дифференцирования эта связь оказывается неустойчивой, непрочной (до 1 года 8 месяцев — 1 года 10 месяцев). Одна из задач совершенствования сенсорной речи заключается в уточнении и формировании разнообразных связей между предметами и словами, обозначающими их (Г. М. Лямина, 1960).

Когда активная речь развита недостаточно (до 1 года 6 месяцев — 1 года 10 месяцев), исследователи и воспитатели ориентируются в значительной мере на двигательные ответы. Однако следует иметь в виду их недостаточную сформированность у детей первой половины второго года. Так, адекватность ответа может проявляться лишь отчасти, в отдельных компонентах двигательной реакции (на вопрос «Покажи, где то-то?» ребенок взором отыскивает называемый взрослым предмет, а указывает на другой; или указывает правильно, а на предложение принести и дать этот же предмет взрослому ошибается). На втором и даже третьем году наблюдаются трудности в осуществлении комплексных словесно-двигательных ответов (движение + слово или действие с игрушкой + слово).

Основным свойством, характеризующим второсигнальную деятельность, является способность обобщения. О времени ее возникновения имеются разные мнения, поскольку исследователи в качестве критерия оценки нередко используют разные ее стороны.

Наиболее ранние сроки (конец первого года) указаны в работе Ф. И. Фрадкиной (1955), которая первой ступенью обобщения считает реакцию ребенка на значение слова. С 10—11 месяцев ребенок начинает реагировать не только на звуковую сторону слова, но и на связанное с ним содержание, различая инструкции, даже если они произносятся с одинаковой интонацией.

Развитие способности обобщения у детей второго года жизни изучалось Н. Х. Швачкиным (1954), М. М. Кольцовой (1958), Г. М. Ляминой (1960) и др. В этом возрасте, особенно после 1½ лет, слово ассоциируется уже не с единичным, всегда одним и тем же предметом, а начинает обобщать все предметы данной категории, несмотря на имеющиеся у них явные различия по таким признакам, как цвет, величина, форма. Ребенок узнает предметы, даже если они демонстрируются в виде игрушки или картинки.

Установлены следующие ступени формирования этого процесса (Н. Х. Швачкин, 1954):

- 1) группирование предметов происходит по наиболее ярким внешним признакам, вследствие неумения употреблять их по назначению и того, что в этом периоде слова взрослого выступают для ребенка только как раздражители первой сигнальной системы («наглядное обобщение»);

- 2) объединение зрительного и «осознательного» образов предмета в единое представление о нем. Обозначение предмета относится только к тому, с которым ребенок активно манипулирует. Еще нет выделения постоянных, устойчивых признаков предмета, поэтому ребенок не узнает предмет в случае его изменения по цвету и размеру (ступень «слова — имена»);

3) постепенное овладение умением выявлять из всей суммы признаков сопоставляемых предметов наиболее общие, отвлекаясь от индивидуальных, меняющихся.

На второй стадии обобщения нередко наблюдается обозначение предмета другим названием на основе преимущественного восприятия цвета, деталей формы, материала и игнорирования характерных и существенных признаков для данной категории предметов («полисемантизм» детской речи).

Ведущую роль общения между людьми в развитии способности обобщения подчеркивает Л. С. Выготский (1956). Формирование речи как средства общения у детей со взрослыми осуществляется на втором году жизни, а у детей друг с другом — на третьем.

Уровень способности обобщения зависит от степени сформированности активной речи ребенка (А. А. Люблинская, 1955, и др.). Перестройка сенсорного типа восприятия (I и II стадии по Швачкину) на предметный, обобщенный тип человеческого восприятия у ребенка, умеющего говорить, показана в исследованиях Г. Л. Розенгарт-Пупко (1948).

Связь слова с определенным предметом и явлением, т. е. характер осмысленности в восприятии слов, зависит преимущественно от ассоциации слуховых впечатлений со зрительно-осязательными и чем богаче формы этого сочетания, тем он выражен сильнее¹. В последующем экспериментально была доказана роль комплексного участия анализаторов, в частности предметной деятельности, в развитии способности обобщения (А. В. Запорожец, 1948; М. М. Кольцова, 1949, и др.).

У ребенка старше 1½ лет обобщающая роль слова в отношении знакомых предметов может быть развита достаточно, в то время как при разучивании названий новых предметов он еще находится на стадии «слова — имена». Вплоть до третьего года жизни ребенок еще не всегда узнает те предметы, с которыми он не умеет действовать и которые видит в относительно однообразной обстановке (Г. М. Лямина, 1960). При анализе способности обобщения необходимо помнить, что любой предмет внешнего мира представляет собой одновременный комплекс раздражителей.

Осознание связей и отношений между предметами развивается в возрасте второго года жизни. К этому времени речь взрослого начинает приобретать значение основного регулятора поведения ребенка. При этом (Л. Г. Калинина, 1960) намечается периодичность, обуславливаемая возрастом, уровнем нервно-психического развития и, до некоторой степени, индивидуальными особенностями ребенка.

На первом этапе ведущими в выполнении действия ребенка являются непосредственные раздражители, на словесные инструкции возможен ответ неадекватным действием.

На втором этапе инструкция усиливает ориентировочную реакцию ребенка. Он способен дифференцировать отдельные слова и звенья инструкции. Однако действия, выполненные в соответствии с речевой инструкцией, могут чередоваться с действиями, выполненными под влиянием непосредственных раздражителей. В педагогической практике это положение должно выражаться в расчленении сложных поручений.

На третьем этапе в определенной наглядной ситуации связь действия с речевой инструкцией становится прочной. Таким образом, действие регулируется словесной инструкцией.

¹ И. М. Сеченов. Рефлексы головного мозга. В сб.: Физиология нервной системы. М., 1952, стр. 175.

Становление слова как регулятора действия происходит, как и формирование слова — обобщения, путем установления многих связей слова с различными действиями, в различных сочетаниях данного слова с другими словами в различных жизненных ситуациях.

Третий год жизни ребенка. После 1½ лет дети знакомятся с элементарными признаками и назначением предметов, наиболее часто встречающихся в повседневной жизни (цвет, форма, размер, вкус и др.). Ответы ребенка, свидетельствующие о наличии соответствующей связи, могут проявляться в виде двигательных и речевых реакций. Нами установлено, что на третьем году резко возрастает степень согласованности, тождественности между словесными и двигательными ответами, даже при выполнении заданий, требующих сформированности сложных ассоциативных связей (например, причинно-следственных). По экспериментальным данным, выявлено, что, выполняя такого рода задания, дети старше 2½ лет дают до 85% правильных согласованных ответов (по отношению к общему числу полученных от взрослого инструкций). Вместе с тем вплоть до 4 лет число неправильных словесных ответов может на 13—16% превышать число ошибочных двигательных. Это подчеркивает значение учета двигательных ответов как при экспериментально-исследовательской, так и при педагогической работе.

Ребенок третьего года жизни хорошо воспринимает сюжет, т. е. серию взаимосвязанных действий при инсценировках сказок, рассказов, а также научается воспринимать рассказы взрослого о знакомых ему явлениях без показа соответствующих предметов. Это согласуется с данными М. М. Кольцовой (1958) и Б. Ф. Сергеева (1964), показавших возможность образования связей на уровне второй сигнальной системы в этом возрасте.

Дальнейшее развитие восприятия речи идет в направлении дифференцирования и обобщения. Совершенствуется слуховое дифференцирование сходно звучащих слов и зрительное — предметов, сходных по внешнему виду. Способность обобщения выражается в понимании и воспроизведении знакомых из повседневной жизни действий, схематично изображенных на рисунке, понимания и употребления в собственной речи обобщающих слов типа «игрушки», «мебель», «посуда» и др. Наши наблюдения показали, что для детей третьего года понимание и использование этих обобщающих слов еще затруднено.

Процесс восприятия предметов и явлений окружающего мира, а также речи взрослого на третьем году жизни еще недостаточно совершенен. В этом и более старшем возрасте наблюдаются своеобразия во взаимосвязи семантической микро- и макросистем (по терминологии А. А. Леонтьева¹). Имеются многочисленные факты ошибочного объединения ребенком под одним обобщающим словом группы предметов, неправомерного расширения границ общепринятого применения слов и др. В основе этого лежит неправильное перенесение микросистемных связей на макросистему. Наши экспериментальные данные показали, что усвоенный в условиях конкретной деятельности узкий стереотип значения слова затрудняет воспроизведение нового материала. Разговаривая с воспитателем, пересказывая содержание прослушанного, ребенок постоянно «соскальзывает» на систему соподчиненности предметов, ранее им воспринятую (Г. М. Лямина, 1964). Указанные факты влия-

¹ Семантическая микросистема — это спроецированная в плане конкретной деятельности система значения слов, рассматриваемых со стороны их конкретного употребления в той или иной деятельности. Семантическая макросистема — это общепринятый языковый стандарт. А. А. Леонтьев. Слово в речевой деятельности. Изд-во «Наука». М., 1965, стр. 172.

ния прежних стереотипных связей между предметами на вновь формируемые наблюдались Л. С. Славиной (1949).

По характеру микросистемных семантических связей, переносимых на макросистему, можно судить об уровне развития речи, выявлять и объяснять дефекты воспитания. При недостаточности и односторонности воспитательных воздействий, например, наблюдаются случаи притивного обобщения и дифференцирования предметов по частным признакам, преимущественно цветовым, т. е. повторение этапа, характерного для ребенка более младшего возраста (начала второго года).

Следует иметь в виду, что сочетание быстрых темпов развития речи с легко возникающими и часто сменяющимися ориентировочными реакциями¹ приводит к тому, что представления ребенка об окружающих предметах не всегда адекватно закрепляются. В этом кроется физиологический механизм неадекватного сочетания в сознании ребенка различных понятий. Приведем несколько примеров из записей речи двухлетнего ребенка². Мальчик отличался хорошим физическим и нервно-психическим развитием. Во время педагогических занятий детям, в том числе и ему показали зайца, ежика и курицу и рассказали о них. Спустя некоторое время детям показали соответствующие картинки и записали их высказывания. Дима (2 года 27 дней) говорил о курице: «Она грызет яблочки», о зайце: «Он маленький, колючий». Через 2 месяца Дима сказал о зайце: «Он морковку клюет».

На примере формирования сенсорной речи видно, что на третьем году жизни высшая нервная деятельность ребенка развивается в направлении совершенствования взаимодействия сигнальных систем. Однако полученные впечатления систематизируются и закрепляются в основном в последующие периоды дошкольного возраста.

2. Развитие моторной речи

Развитие первичных голосовых реакций. Крик новорожденного представляет собой озвученное дыхание. Несколько позже крик (также «хныканье», плач) связывается с различными рецепторными системами (интероцептивными, температурными, тактильными). Физиологический анализ таких голосовых реакций показывает, что первоначально они не имеют сигнального значения, а лишь являются ответом на неприятные ощущения. По мере повторения ситуации плач (после которого устраняется раздражение и др.) приобретает условнорефлекторный характер — привлечение внимания взрослого. Использование сигнальной роли крика характерно для первого года жизни. В более старшем возрасте оно наблюдается при задержке развития речи, особенно если она вызвана болезненным состоянием организма (например, гипотрофией) или врожденными дефектами мозга (например, олигофренией).

Голосовые реакции подготовительного для речи характера возникают в первые месяцы жизни под влиянием эмоционального общения ребенка со взрослыми. Несколько позже голосовые реакции стимулируются также знакомыми звуками, исходящими от ребенка, лежащего по соседству в манеже. В результате такого общения у ребенка на третьем месяце жизни формируется комплексная «реакция оживления» (Н. Л. Фигурин и М. П. Денисова, 1949), в состав которой вместе с об-

¹ Что в педагогике принято обозначать как «любопытство», «любопытность» и др.

² Ребенок Дима М. воспитывался в стационаре отдела развития и воспитания здорового ребенка Института педиатрии АМН СССР.

щими оживленными движениями входит сначала короткий комплекс согласных звуков («агу», «гы», «кхы»), — гукание, а потом певучее гуление (произносимая нараспев гласная «а»). В конце первого полугодия возникает «лепет», т. е. произнесение слогов, осуществляющийся при значительном участии слуха. Установлено, что у детей, глухих от рождения, голосовые реакции, отражающие положительные эмоции (гукание и гуление), появляются своевременно, однако лепет у них не возникает.

Нарастание числа произносимых звуков происходит неравномерно. Если общение со взрослыми и другими детьми стимулирует лепет, то двигательные реакции могут тормозить его (П. Л. Загоровский и со-трудники, 1938).

Лепет и другие голосовые реакции у детей от 6 месяцев до начала второго года наиболее интенсивно появляются в отрезок бодрствования после сна и кормления при отсутствии посторонних раздражителей (т. е. в спокойной обстановке).

Исследуя детей в возрасте конца первого, начала второго года жизни, Коси (1957) показал, что в первые полчаса после сна ребенок находится в состоянии некоторой заторможенности. Оптимальное время для возникновения речевых реакций наступает через 50—80 минут после пробуждения. В этот период ребенок обнаруживает также наибольшее количество самых совершенных для него реакций и умений в сфере действий с предметами.

Как показало проведенное нами исследование, у многих детей конца первого года жизни спонтанный лепет и произнесение слов в течение отрезка бодрствования проявляются неравномерно. Речевые реакции (звуки, слоги) появляются сначала изредка «поодиночке». Постепенно число их увеличивается, они разнообразятся, превращаясь как бы в целый «речевой поток». Своевременное поддержание этих форм речевой активности ребенка обеспечивает упражняемость в произнесении звуков.

В дальнейшем первичные голосовые реакции ребенка развиваются в двух направлениях. С одной стороны, формируется произношение слов и фраз; с другой — появляются элементы «словотворчества». Ребенок до 1½ лет произносит много звуков и слов (подражательных и самостоятельно скомбинированных). Он делает это с видимым удовольствием, но вне смысловой связи. К концу второго, а особенно на третьем году и в дошкольном возрасте «игра в слова» (т. е. произнесение словосочетаний, рифмование, изменение слов) превращается в своеобразное словотворчество. Последнее расценивается как одна из сторон физиологического механизма овладения речью (Д. Б. Эльконин, 1958, и др.).

Развитие способности речевого подражания. Речевое подражание начинается, как правило, со второго полугодия первого года жизни. Его основой является эмоциональный контакт со взрослыми, устанавливаемый еще в первые месяцы жизни. Подражание начинается с того, что ребенок фиксирует взгляд на лице говорящего, беззвучно двигая губами, открывая и закрывая рот. Умение повторять звук достигается примерно после 2—3-недельного упражнения.

Важной предпосылкой для формирования речевого подражания является своевременное развитие слухового сосредоточения. Оно совершенствуется к 6—7 месяцам, когда можно выработать тонкое дифференцирование звуков (музыкальных и др.). Звуки с разницей в 1—2 музыкальных тона и даже $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$ его различаются на 7-м месяце жизни (И. П. Нечаева, 1956; Н. И. Касаткин, 1957).

Подражание начинается с повторения освоенных звуков, к которым постепенно присоединяются вновь воспринимаемые. К концу первого года проявляется умение произносить пары слогов слитно, вначале

повторяющиеся, потом разнозвучающие. Это одна из важных предпосылок к формированию первых слов из звуков лепета. Отставленное (отсроченное) подражание, как более трудное по физиологическому механизму, проявляется к концу первого года.

В возрасте после 1½ лет ребенок путем подражания легко произносит знакомые и незнакомые слова, как адресованные ему, так и случайно услышанные от окружающих.

На третьем году на предложение «скажи», «повтори» ребенок отвечает через 0,4—0,6 секунды, т. е. так же быстро, как и взрослый. До 1 года 8 месяцев на выполнение подобного задания нередко требуется до 15—20 секунд (Г. М. Лямина, 1958, 1962). На третьем году путем повторения слышимого образца уже можно улучшить произношение звуков в слове. Дети воспроизводят путем повторения не только слова, но и целые предложения, запоминают стихи. Существенной стороной подражания является умение копировать интонацию речи взрослого, что возникает относительно рано.

Мы рассматриваем эхолалическое подражание как реакцию, обеспечивающую преобладающее число адекватных словесных ответов, что важно для тренировки речедвигательного аппарата в начальный и наиболее трудный период развития речи — второй год жизни. При сочетании слова с видом предмета возникает ориентировочная реакция (захватывание предмета, действие с ним и др.), которая может тормозить речевые ответы по механизму отрицательной индукции.

С физиологической точки зрения, в известном смысле, подражание является процессом самоподкрепления. Совпадение в ходе подражания произносимого слова с тем, которое человек слышит, является своеобразным подкреплением¹.

В литературе имеется тенденция представить речевое подражание, как определенный этап развития речи, не связанный с другими ее сторонами, в частности пониманием (Piaget, 1945; Н. В. Суханова, 1964, и др.). Анализ эхолалического подражания, по мнению Б. Ф. Поршнева (1964), показывает, что оно не связано с мышлением, и обеспечивается лишь восприятием фонетической стороны слова.

Наши наблюдения показали, что в возрасте до 2 лет в процессе начального овладения речью эхолалия является реакцией длительно формируемой и сложной. При дефектах воспитания в первую очередь нарушается именно процесс подражания. Становление его проходит фазы, которые описал И. М. Сеченов.

Процесс подражания, рассматриваемый некоторыми исследователями как простой одномоментный акт, в действительности является сложным процессом. В первой фазе происходит предварительная ориентировка («прослеживание» действий другого лица, прослушивание его и др.), в результате чего формируется «мерка для подражания». Во второй фазе происходит постепенное «подлаживание движений субъекта к мерке, пока мерка и ее подобие не станут тождественными»².

Наши наблюдения показали, что на втором году жизни при эхолалическом подражании можно наблюдать не только ориентировку — узнавание чужой речи, с точки зрения ее фонематического анализа, но и одновременный смысловой анализ данного слова (Г. М. Лямина, 1958). Если сенсорная речь развивается быстро, а навык подражания не автоматизирован, то почти всегда ребенок осознает то, что повторяет

¹ И. П. Павлов. Павловские среды. Т. 2. М.—Л., 1949.

² И. М. Сеченов. Кому и как разрабатывать психологию. В сб.: Физиология нервной системы. М., 1952, стр. 263.

Автоматизация навыка речевого подражания приводит к скачку в развитии моторной речи. Связь подражания с сенсорной речью значительно ослабевает, остается лишь фонетический анализ слышимого слова и его последующее повторение. Таким образом, мы наблюдаем здесь факт «подвижной осознаваемости и неосознаваемости», как это было отмечено ранее по отношению к формированию любого двигательного навыка (Л. Г. Воронин, 1961; А. Ц. Пуни, 1964).

Темпы и особенности формирования активного словаря. Произнесение первых осмысленных слов наблюдается к концу первого года жизни. Вопрос о том, произношением каких частей речи ребенок овладевает в первую очередь, долго считался спорным.

После открытия биогенетического закона появилась тенденция рассматривать онтогенез развития речи по аналогии с морфогенезом и делалась попытка таким путем объяснить происхождение и процесс развития речи в масштабах человечества (Прейер, 1894; И. А. Сикорский, 1899; Селли, 1910).

Процесс развития речи и мышления ребенка, по В. Штерну (1929), проходит три последовательные стадии. На предметной стадии в речи ребенка возникают существительные, на стадии действия — глаголы, на стадии отношений и признаков — прилагательные и наречия.

Существует некоторая зависимость во времени возникновения в словарном фонде ребенка названий предметов и слов, обозначающих их действия и качества. Однако теория наследственной предопределенности путей овладения частями речи не поддерживается советскими исследователями. Ребенок раннего возраста воспринимает предметы в совокупности их признаков и отношений с другими предметами. Более позднее появление прилагательного в речи ребенка, по мнению А. Н. Гвоздева (1961), вовсе не свидетельствует об отсутствии у него в этот момент понятия качества предмета. Наречия, являясь одной из форм выражения качества, отмечаются в речи ребенка одновременно с существительными и глаголами. Эмпирически установлена большая зависимость времени появления глаголов и существительных в речи детей раннего возраста от условий воспитания.

Таблица 4

Возраст, в котором возникали первые слова		Количество детей этого возраста
7 месяцев		2
8 »		3
9 »		3
10 »		10
11 »		5
1 год		5
1 » 1 месяц		1
1 » 2 месяца		6
1 » 4 »		2
1 » 10 месяцев		2

По вопросу о том, в каком количестве и когда в словаре ребенка появляются первые слова, имеются разноречивые мнения. Н. А. Рыбников (1926), проанализировав 38 дневников родителей, с регистрацией развития речи детей, представил сводную таблицу по срокам возникновения первых слов (табл. 4).

По данным Н. М. Аксариной¹, на основании которых в настоящее время оценивается уровень развития речи, к году жизни ребенок должен произносить 10—12 слов, легких для произношения, возникших из лепета, звукоподражаний. Г. Компере (1912) считал, что первые осмысленные слова дети могут произносить только в середине второго года. В то же время Д. Селли приводил пример, когда мальчик к году произносил 50 слов.

Темпы развития сенсорной речи до 1½ лет значительно опережают развитие моторной речи. Во второй половине второго года происходит значительное обогащение активного словаря. Литературные данные по этому вопросу, так же как и для детей первого года жизни, весьма разноречивы. В. Прейер (1894), характеризуя запас слов у детей 2 лет (8 девочек и 1 мальчик), отмечал, что он колебался от 173 до 1121 слова, а у наблюдаемого им собственного ребенка он состоял из 50 слов. По данным В. Штерна (1929), запас произносимых слов у детей 2 лет равен 300. Отмечается, что разница в словарном запасе детей наблюдается даже при одних и тех же условиях воспитания. Так, дочь Штерна в 1 год 11 месяцев имела запас произносимых слов в 5½ раз больший, чем в этом же возрасте его сын. По данным Н. М. Аксариной, до 1 года 6 месяцев ребенок произносит около 30 простых по звуковому составу слов, а к концу второго года до 200—300. Увеличение активного словаря ребенка происходит за счет слов, обозначающих предметы и действия, а также доступных пониманию этого возраста наречий, прилагательных. Облегченные формы и звукоподражания типа «тпруа — гулять», «ту-ту — машина» после 1½ лет заменяются обычными словами.

К трем годам в речи ребенка насчитывается до 1200—1500 слов, включающих почти все части речи.

Замечено, что у мальчиков развитие речи на втором году идет более медленными темпами, чем у девочек (Сигизмунд, 1886; И. А. Сикорский, 1889; В. Штерн, 1929; Н. А. Рыбников, 1926, и др.). С нашей точки зрения, возможна задержка формирования речевых реакций у мальчиков вследствие более выраженной у них двигательной активности. Вопрос этот в развернутом виде будет освещен ниже.

Групповое воспитание детей разного возраста способствует развитию речи ребенка, так как при этом обеспечивается взаимовлияние детей. Это положение в последнее время широко используется в практике работы: создание смешанных по возрасту групп, объединенных учреждений ясли — сад и т. п.

Формирование грамматического строя речи ребенка. С момента, когда в речи ребенка появилось слово, можно говорить о предложении, так как слово, включенное в предметную ситуацию, в этот период является эквивалентом предложения. Двусловные предложения возникают, по данным Н. А. Рыбникова (1926), в 1 год 4 месяца, по данным В. Штерна (1929), — в 1 год 6 месяцев, по данным Gesell, Tompson, Kattile², — в 1 год 10 месяцев.

Трехсловные предложения появляются спустя 2—4 месяца, а в конце второго года отмечаются интонационно четкие восклицательные и вопросительные предложения. Вопросительные слова осваиваются на третьем году.

В конце второго года наблюдается правильное применение единственного и множественного числа существительных, винительного и родительного падежей, суффикса уменьшительности, глаголов в настоя-

¹ См.: «Руководство для врачей объединенных учреждений ясли — сад». Под ред. А. Я. Гольфельд и Н. М. Щелованова. М., 1962.

² Приводится по MacCarthy, 1952.

шем, прошедшем времени и повелительном наклонении. Возраст до 2 лет 6 месяцев является преимущественно периодом простых предложений — повествовательных, вопросительных, восклицательных.

На третьем году начинается широкое использование вопросительных слов, что повышает роль речи ребенка в процессе познания и развития ориентировки в окружающем. На втором полугодии третьего года в речи детей появляются и закрепляются различные союзы.

Построением сложносочиненных предложений дети овладевают легче, чем сложноподчиненных. Трудность овладения последними зависит от сложности причинно-следственных связей, которые лежат в основе таких предложений, а также от самой грамматики. Причиной позднего появления придаточных предложений в речи детей может являться отсутствие условий для овладения соответствующим стереотипом речи. Нередко окружающие взрослые приспосабливаются к уровню понимания ребенка, соответственно упрощают свою речь. Поэтому она не содержит образцов, которые дети могли бы заимствовать.

У ребенка третьего года жизни имеются значительные сдвиги в овладении различными частями речи и их согласовании. Предлоги входят в речь к 2½ годам. И хотя вначале их значение еще не отделено от конкретных, непосредственно воспринимаемых предметных отношений (Ф. А. Сохин, 1955), к трем годам дети овладевают основными падежными формами как предложными, так и беспредложными (А. Н. Гвоздев, 1961). В начале третьего года появляются глаголы в будущем времени, расширяются функции наречий, а с 2½ лет увеличивается количество прилагательных.

Из сказанного ясно, что третий год жизни ребенка — это период настолько быстрого совершенствования грамматического строя, что к концу этого года речь по форме приближается к речи взрослого (А. Н. Гвоздев, 1961).

В литературе отмечается, что возраст от 2 до 5 лет наиболее благоприятен для овладения грамматическим строем. В это время проявляется «чувство языка». Анализ этого явления с физиологических позиций опирается на положение И. П. Павлова о том, что слово является таким же реальным раздражителем, как и всякий другой раздражитель окружающего нас мира. Как овладение предметной действительностью невозможно без формирования действия с предметами, так овладение языком немислимо вне формирования действий с его материальной (resp. звуковой) стороной.

Пытаясь понять физиологические механизмы, лежащие в основе «чувства языка», Ф. А. Сохин (1951) установил, что овладение грамматическим строем речи происходит на основе сложной динамики установления стереотипов, их генерализации и последующей дифференциации. Однако, как показали дальнейшие исследования (М. И. Попова, 1956), установление таких стереотипов в ходе обычного общения ребенка со взрослыми, хотя и приводит в конце концов к положительному результату, является трудным и неэкономным путем. Более того, ранее установившийся узкий стереотип может стать тормозом для проявления ориентировочной реакции на звуковой компонент слова. В ходе простого повторения правильных словосочетаний вслед за взрослым дети не замечают своих ошибок и не исправляют их. Поэтому следует формировать ориентировку на звуковой компонент слова, как одно из проявлений «чувства языка». Она может возникнуть рано, но требует специальной организации деятельности ребенка со словом.

Формирование правильного произношения звуков в слове у детей раннего возраста. Артикуляционные возможности новорожденного ребен-

ка охарактеризованы Р. В. Тонковой-Ямпольской (1964) на основе интонационной и спектральной характеристики крика. Ребенок рождается с артикуляционным аппаратом, подготовленным к произношению звуков речи. Однако крик новорожденного не содержит ни сформированных фонем, ни интонационных структур.

Вопрос о наличии или отсутствии определенной последовательности в овладении звуками речи остается открытым. Одни авторы считают, что можно интерпретировать период гуления как закономерное звено усвоения фонетики и наметить порядок овладения некоторыми звуками, когда артикуляция предопределяется биологическими феноменами, такими, как сохранение ребенком определенного положения тела, тесной связи артикулирования некоторых звуков с пищевыми движениями (Б. Сигизмунд, 1886; М. Е. Хватцев, 1948; И. Зосман, 1962; Р. В. Тонкова-Ямпольская, 1964, и др.).

Другие авторы отрицают наличие определенной последовательности в овладении звуками речи, поскольку каждым из них ребенок овладевает как бы дважды. Сначала в период гуления, когда слуховой и речедвигательный анализаторы разобщены, и потом во время сознательного произнесения слов с использованием слухового контроля. В первый из указанных периодов ребенок может произносить звуки, в дальнейшем оказывающиеся для него невозможными (Селли, 1910; Компере, 1912; Н. А. Рыбников, 1926; Н. И. Жинкин, 1954; Avram, 1962; А. А. Леонтьев, 1965).

Первые 4—5 месяцев жизни ребенка считаются периодом псевдоречевых звуков, нелокализованных и крайне неопределенных по артикуляции. Артикуляции, близкие к речевым, возникают случайно в соединении с неречевыми «шумами». Признаки локализованности звуков, активное включение языка и другие стороны артикулирования, способствующие звуковому оформлению голосовых реакций ребенка, наблюдаются между 4-м и 5-м месяцем жизни.

К 6 месяцам поток речи распадается на отрезки, состоящие из нескольких слогов (период «псевдослов»), произношение которых характеризуется единством уклада артикуляционных органов и акцентом на первом слоге¹.

От 7—8 месяцев до 1 года артикуляция особенно не расширяется, но появляется понимание речи. Семантическую (смысловую) нагрузку в этот период получают не фонемы, а интонация, ритм, а затем общий контур слова.

В возрасте 11 месяцев — 1½ лет вся речь ребенка становится словесной. Дети этого возраста делятся на две подгруппы. Первая овладевает произношением слова путем редукции его до одного слога. Вторая — путем построения правильной акцентно-силлабической модели слова². В последнем случае можно констатировать чрезвычайную лабильность, непостоянство звукового компонента слова (А. И. Сикорский, 1899; О. Блох, 1921; Г. М. Лямина, 1958; А. А. Леонтьев, 1965, и др.).

После 1½ лет, ближе к концу второго года, звуковой состав слова приобретает большее постоянство, особенно при несложности входящих в его состав звуков (Г. М. Лямина, 1958). Длительный путь усвоения произношения и является процессом «подлаживания движе-

¹ Это особенно четко проявляется в русском, чешском, польском и некоторых других языках.

² Правильное воспроизведение слоговой структуры слова и лишь приблизительно правильно его звукового компонента.

ний субъекта к мерке», о котором говорил И. М. Сеченов, выдвигая рефлекторную теорию подражания.

Объяснение случаев редукции слова до одного слога ряд авторов находит в действии закона физиологической силы, указывая, что при воспроизведении слов ребенок схватывает на слух и закрепляет в произношении прежде всего первый по силе ударный слог (Н. И. Красногорский, 1952; Н. И. Жинкин, 1954; Д. Б. Эльконин, 1958, и др.). Данные наших исследований показывают, что случаи произнесения одного слога, вместо всего слова, относительно редки и объясняются преимущественно трудностями построения артикуляционных движений и условиями воспитания.

Усовершенствование произношения после 1½ лет заключается в формировании правильных стереотипов речи ребенка: переход от примитивных слов и звукоподражаний к правильным по слоговой структуре стереотипам. Совершенствование произношения звуков в слове с помощью приема повторения слышимого образца для детей в возрасте до 2 лет недоступно в полной мере. Но, несмотря на это, такой прием целесообразно как можно чаще использовать для формирования речевой активности. Тогда с его помощью на третьем году жизни ребенка, т. е. даже в период, когда косноязычие считается физиологическим явлением, можно усовершенствовать фонетическое звучание слова.

По нашим данным, губно-губные звуки (п, б, м), возникающие в онтогенезе рано, детьми произносятся правильно почти всегда. Из группы передних и задних небно-язычных звуков дети легко уже к двум годам произносят те, при образовании которых воздушный поток мгновенно взрывает затвор полости рта (т, д, г, к). Небно-язычные звуки, при произнесении которых воздушный поток проходит через суженную щель полости рта (з, с, ж, ш, х и др.) произносятся детьми с большим трудом.

Дефекты произношения (пропуски, замена, перестановка звуков, слияние двух слов в одно), описанные в многочисленных литературных источниках, имеют физиологическую природу. На первое место среди причин этих дефектов можно поставить незакрепленность речевого стереотипа. Возможно затормаживание, искажение известного звука в более трудной комбинации (сложных словах, фразах) при заболевании, утомлении, при постоянном общении с детьми более младшего возраста.

Формирование речи происходит под контролем слуха. Доказано, что звуки очень высокого или низкого тона труднее дифференцируются и воспринимаются. Дифференцирование звуков зависит от разности числа колебаний звуковой волны. Различение совпадающих в этом отношении звуков, например «к» и «х», затруднено. Для правильного восприятия звуков речи имеет значение и продолжительность звучания их. Например, звук «с», длительность звучания которого равна 0,27 секундам, при громкой речи слышится на расстоянии 150 м, а звук «п» с длительностью звучания 0,03 секунды — только на расстоянии 10 м. Несовершенство слуха ребенка определяет и несовершенную дифференцировку фонем.

Последовательные этапы различения фонем детьми раннего возраста приведены в работе Н. Х. Швачкина (1948). К 2 годам фонематический слух достигает значительного совершенства и ребенок может дифференцированно воспринимать слова, различающиеся всего одной фонемой (М. К. Малликая, 1960; Г. М. Лямина, 1963, и др.).

В процессе овладения речью формируется как бы внутренний эталон, в пределах которого может варьировать как акустическая, так и артикуляторная реализация звучания. По данным Л. А. Чистович

(1962), существует два взаимосвязанных механизма: механизм восприятия речи допускает значительную флюктуацию произношения, а механизм слухового контроля определяет границы этой флюктуации. Фонетические варианты слова воспринимаются в единстве потому, что им соответствует схема, в которую они укладываются. Л. В. Щерба (1912) выдвинул понятие звукового «слова — типа», т. е. эталона, в пределах которого колебания в произношении не осознаются.

При восприятии наряду с механизмом отражения сигнальных свойств воздействующих раздражителей должен быть механизм, адекватно отражающий природу самих воздействующих раздражителей. Исходя из взглядов И. М. Сеченова, А. Н. Леонтьев (1959) сформулировал понятие о «механизме уподобления динамики процессов в речевой системе свойствам внешнего воздействия». Иначе говоря, в системе органов восприятия должно быть двигательное звено, позволяющее при восприятии активно моделировать воспринимаемое свойство и воспроизводить его.

Речевой, фонематический слух, таким образом, требует обязательного участия звукопроизводящего механизма, в результате чего между слуховым и речедвигательным анализатором устанавливается прочная функциональная связь. Мысль о возможности такой связи подчеркивал еще И. П. Павлов, рассматривавший сигналы, идущие от речедвигательного анализатора, в качестве основного «базального» компонента второй сигнальной системы. Значительное распространение и обоснование эта мысль получила в ряде последующих работ (И. Х. Швачкин, 1948; А. Н. Соколов, 1956; Имре Томка, 1957; Н. И. Жинкин, 1958, и др.).

Л. А. Чистович (1955) установила, что порог различения меняется в зависимости от сигнального значения звуков. В проведенном нами исследовании (1963) выявился ряд подобных же фактов. Установлено, что возможность различения сходно звучащих названий предметов, хотя и совершенно различных по внешнему виду, определяется еще и тем, насколько знаком ребенку предметный раздражитель.

Органы речи ребенка отличаются некоординированной работой различных групп мышц, неповоротливостью языка, отсутствием до определенного возраста зубов.

При овладении правильным произношением у детей второго года имеется некоординированность в работе речедвигательного аппарата и дыхания. Мы наблюдали, как ребенок либо беззвучно шевелил губами, либо произносил звуки громко, но нечленораздельно. К концу второго года эти черты уже исчезают, но остаются более тонкие проявления подобной несогласованности, артикуляции и дыхания. Правильное произношение звуков зависит, в частности, от сформированности артикуляционных движений, определяющих путь струи воздуха и координированности их с движениями, создающими топографию, или место образования данного звука. Наиболее ярко это проявляется при производстве различных групп небно-язычных звуков (общий топографический признак), каждая из которых отличается только тем, каким путем идет струя воздуха. При звуках «т, д» воздушная струя взрывает затвор полости рта; при звуках «з, с, ж, ш» она выходит через суженную щель полости рта; при звуке «н» — через нос.

Можно проследить степень координированности, изучая при формировании определенного звука постепенную смену его «звуков-заместителей» (Г. М. Лямина, 1958, 1963). На большое значение исследования «звуков-заместителей» указывали М. Е. Хватцев, (1948), М. А. Пискунов (1962) и др.

3. Физиологическое обоснование некоторых методов формирования сигнальных систем у детей первых трех лет жизни

Индукционные взаимоотношения между речью и другими видами деятельности. В физиологии высшей нервной деятельности и психологии известны факты положительного взаимовлияния разных видов деятельности в ходе развития ребенка. Выше указывалось, например, на роль полирецепторных связей в формировании способности обобщения (М. М. Кольцова, 1949; А. В. Запорожец, 1948, и др.).

Вместе с тем на определенных возрастных этапах вследствие недостаточной автоматизации умений и ряда других причин отсутствует параллельное протекание соответствующих процессов в коре головного мозга. Поэтому при больших потенциальных возможностях развития каждого вида деятельности, на ранних ступенях онтогенеза может иметь преимущественное совершенствование какого-то одного вида, что может привести к отставанию и даже подавлению другого. Следовательно, методика, обеспечивающую всестороннее развитие ребенка, можно строить только с учетом взаимоотношений наиболее характерных для человека форм активности, в частности речевой и двигательной. Необходимость их корреляции выступает в ряде моментов повседневной жизни ребенка.

Успех обучения речи зависит в значительной мере от способности сохранять внимание. Известно, что зрительное и слуховое сосредоточение, обеспечивающее восприятие соответствующих раздражителей, возникает у ребенка на первом — втором месяце жизни. Однако дальнейшее формирование этого умения нельзя рассматривать только с точки зрения его постоянного совершенствования. Этому на втором и третьем году жизни мешает высокая двигательная активность. Возникает вопрос, как ее уменьшить и направить по правильному руслу.

Проведенное нами сопоставление показателей двигательной активности детей от 1 года до 3½ лет при обучении речи, действиям с предметами и др. показало, что концентрация внимания уже с начала второго года наиболее легко настигает с началом предметной деятельности, т. е. тогда, когда один вид двигательной активности сменяется другим.

При освоении речи создание сосредоточения нередко бывает затруднено, особенно у детей в возрасте второго года жизни. Особенно высока общедвигательная активность, отвлекаемость, когда осваиваемые ребенком задания совершенно новы для него. Легче создается речевая доминанта, если осваиваемые задания хотя бы частично знакомы детям.

Успех обучения речи зависит от знания условий, при которых ответные реакции легко возникают. Проверка этого положения показала, что конкретным выражением индукционных отношений между разными видами деятельности является трудность комплексных ответов — «движение + слово» или «действие с игрушкой + слово» (П. Л. Загоровский, 1938; З. И. Барбашова, 1954; Г. М. Лямина, 1958).

Рассмотрим это положение на примере взаимоотношений ходьбы и речи. Овладение самостоятельной ходьбой играет большую роль в развитии ребенка, так как расширяет возможность ориентировки в окружающей среде, общения со взрослыми. Наши наблюдения показали, что этот фактор вместе с возможностью активного передвижения повышает эмоциональный тонус и способствует возникновению многочисленных голосовых реакций типа радостных возгласов и разнообразных звуков. Однако с началом самостоятельной ходьбы в течение нескольких месяцев может отмечаться торможение истинно речевых реакций (лепета, первых слов).

В этот период ходьба становится доминантным видом деятельности. Однако сама она еще недостаточно совершенна. Это относится к качеству движений, механизму дыхания при ходьбе. Отрезки ходьбы часты, но недлительны (в среднем 5–10 секунд). Ходьба часто сменяется позой сидения и стояния. Между тем совершенные для этого возраста речевые реакции возникают чаще всего на фоне относительно длительного сохранения позы. Приемы, с помощью которых можно создать наилучшие условия для использования ребенком в этот период речевых ответов, нами были частично опубликованы (Г. М. Лямина, 1964).

С конца второго и начала третьего года жизни возможно создание речевой доминанты. По механизму отрицательной индукции она может оказывать тормозное влияние на двигательный навык, осуществляемый в форме предметных действий.

Нами отмечено ухудшение предметных действий после занятия, на протяжении которого у детей от 2 до 3½ лет наблюдались множественные речевые реакции (высказывания). Этот факт показывает, что речевая активность оставляет длительное последствие, которое тормозит проявление сложных двигательных реакций. Аналогичные результаты получены на взрослых, что объясняется анатомической близостью корковых центров правой руки и речи (Я. Б. Лехтман и Ю. С. Печатников, 1956).

Степень выраженности индукционных отношений определяется не только возрастными границами, но и уровнем упроченности того или другого умения, а также тем, на какую деятельность у ребенка была создана установка в ходе предшествующего задания — речевую или двигательную. Таким образом, в зоне сопряженного торможения может оказаться одинаково и речь, и двигательная деятельность.

Влияние «умственного утомления» на речевые ответы, поведение ребенка и некоторые вегетативные реакции. Широкое использование в раннем и младшем дошкольном возрасте разнообразных приемов обучения, ежедневное проведение достаточно большого числа дидактических игр и занятий обязывает нас думать о профилактике «умственного утомления» в выявлении его возможных признаков.

Вопрос о том, существует ли постепенное снижение работоспособности у детей раннего и младшего дошкольного возраста, в настоящее время окончательно не решен. Имеется мнение, что в этом возрасте у детей нет постепенного снижения уровня активного поведения, а состояние торможения наступает сразу (А. Н. Кабанов, 1962).

Наши наблюдения за поведением детей в возрасте от 2 до 4½ лет выявили следующее. Дети отказывались продолжать занятие, не выполнив до конца всего задания, крайне редко, в 1,5–2% случаев (от числа всех проведенных наблюдений). Постепенное же снижение работоспособности к концу занятия в виде ухудшения качества действий, словесных ответов, увеличения их скрытого периода может иметь место на данном возрастном этапе и при формировании предметной деятельности, и в занятиях по развитию речи.

В основном и прежде всего ухудшаются вновь, впервые формируемые умения и речевые ответы. Это относится к высказываниям ребенка о прошедшем и будущем действии, не отраженном на картинке, ответам на вопросы «почему», «где», «когда» и другим, основанным на сложных ассоциативных связях. Оказалось, например, что на фоне имеющегося утомления (когда занятие проводилось в конце бодрствования) число правильных ответов на вопрос «что делал», «будет делать» персонаж до 3 секунд и более (в 20% случаев против 1,2% в обычных условиях).

Быстрота, точность и число правильных ответов на освоенные к третьему году жизни задания (типа речевого подражания, ответов на вопросы «кто это», «что делает») на фоне утомления не меняются.

Внешне наблюдаемое во время занятий поведение мы условно разделили на активное, случаи «отвлечения» и «торможения».

Во время дидактических игр по формированию предметной деятельности активное поведение сохранялось до конца их в 95—97% случаев, хотя качество действий в это же время снижалось. Случаи «отвлечения» и «торможения» наблюдались лишь в части занятий по развитию речи (в среднем в 27% случаев от общего числа наблюдаемых игр и занятий этого вида).

При «отвлечении» адекватные речевые ответы тормозились, ухудшалось их качество и повышались величины скрытых периодов. На этом фоне повышалась общедвигательная активность. Дети вертелись, реагировали на внешнюю обстановку, на других детей. Случаи «отвлечения», если они возникали, наблюдались в конце занятий, проводимых в обычных благоприятных условиях в положенное по режиму дня время.

Реакции торможения внешне выражались в том, что ребенок к концу занятия становился вялым, малоподвижным. Резко снижалось количество адекватных ответов и увеличивались их скрытые периоды. Ребенок либо молчал, либо давал более примитивные ответы типа простого повторения слов за взрослым. Случаи «торможения» преобладали у детей во время занятий, проводимых в неблагоприятное время, т. е. на фоне имеющегося утомления в конце бодрствования, после перенесенного заболевания, в разгар инкубационного периода после профилактической прививки, даже если не было клинических симптомов, характеризующих реакцию организма.

Несмотря на разницу в формах проявления реакции «отвлечения» и «торможения» могут рассматриваться как отдельные фазы одного и того же физиологического состояния. Только в случаях, когда занятие проводилось в неблагоприятных условиях, торможение носило более разлитой характер.

Разные формы поведения детей на занятиях (активное, случаи «отвлечения» и «торможения») мы попытались сопоставить с некоторыми вегетативными показателями, в частности с изменением кожной температуры.

После интенсивной, но недлительной умственной работы у взрослых и детей-школьников отмечено расширение сосудов кожи головы и сужение сосудов кожи верхних конечностей (С. Д. Хоружая, 1962, и др.). Подобные же изменения имели место после активного поведения на занятиях, сохранявшегося до конца, и у части старших из наблюдаемых нами детей.

У остальных детей, особенно в возрасте до трех лет, в этих случаях сосудистые реакции имели более генерализованный характер, в частности после занятий по развитию речи наблюдалось не только увеличение температуры кожи лба, но и температуры кожи плеча (статистически достоверная разница).

В период неблагоприятных для умственной работы условий и особенно на фоне имеющегося торможения температура кожи лба преимущественно снижается. То, что в педагогике обозначается как отвлекаемость, по существу является начальной фазой торможения. Однако характерные для этого состояния сосудистые реакции проявляются постоянно (Г. М. Лямина, 1965).

Итак, при неблагоприятных условиях проведения занятий по развитию речи торможение вследствие утомления наступает сразу и носит разлитой характер. При благоприятных условиях снижение работоспособности наступает медленно, постепенно.

Изучение развития речи показывает, что этот сложный процесс обусловлен не только уровнем развития мозга ребенка, но и рядом весьма важных условий, в которых осуществляется освоение речи, ее осмысливание и воспроизведение. Среди этих условий ведущее место занимают обучающие воздействия взрослого. Значительным воспитательным фактором может стать также влияние детей друг на друга. Крайне важно создание такой обстановки (подбор игрушек, пособий, наблюдение за окружающим) и таких ситуаций, при которых дети имеют возможность чаще использовать и таким образом совершенствовать умения, приобретенные с помощью взрослого.

Взаимодействие
и внутри

1 Экспериментальная
двух сигна

из основных мех
является избирательн
системы в другую
в лаборатории А. Г. Ива
постник (1930). Обр
разитель, она получ
словом, его обозна
рядом с межсистемной
ряд авторов (З. Л. С
Т. Н. Николаева, 1955;
избирательную ин
против возможности ме
основаниями высту
нее речевое воздей
ождает соответству
но ли одновременное
ващей точки зрения, з
пустить, что иррадиат
ия происходят в разл
видно, что в результ
всех многочисленных
вавшихся в процессе о
большое количество
ется в процессе возбу
так как при повторны
тих связей, и «скел
того значения слова
«скелетом», «консп
сл. Поэтому можно
ных систем индукци
первой и второй си
слухового, речедви
еа, и минимумом не
деляющим его смы
образными связями
образ слова, с друг
процессы иррадиаци
ых систем.
взаимодействие сигна
избирательной и
и системы в другую

ГЛАВА VII

Взаимодействие сигнальных систем и внушаемость ребенка

1. Экспериментальная разработка проблемы деятельности двух сигнальных систем у ребенка

Одним из основных механизмов взаимодействия двух сигнальных систем является избирательная иррадиация нервных процессов из одной сигнальной системы в другую.

В лаборатории А. Г. Иванова-Смоленского его впервые наблюдала О. П. Капустник (1930). Образовав условный рефлекс на непосредственный раздражитель, она получила ту же условную реакцию, заменив раздражитель словом, его обозначающим.

Наряду с межсистемной избирательной иррадиацией нервных процессов ряд авторов (З. Л. Синкевич, 1954, 1957, 1958; С. Д. Мелешко, 1955; Т. Н. Николаева, 1955; Е. Х. Ганюшина, 1957, и др.) описали межсистемную избирательную индукцию.

Против возможности межсистемной избирательной индукции с известными основаниями выступил Б. М. Курбатов (1964). Действительно, если внешнее речевое воздействие в результате избирательной иррадиации возбуждает соответствующие связи первой сигнальной системы, то возможно ли одновременное развитие отрицательной индукции?

С нашей точки зрения, этот вопрос разрешается с учетом возможности допустить, что иррадиация процесса возбуждения и отрицательная индукция происходят в различных нервных связях.

Очевидно, что в результате воздействия слова не происходит возбуждение всех многочисленных нервных связей первой сигнальной системы, замкнувшихся в процессе онтогенеза на это слово. Лишь относительно очень небольшое количество нервных связей первой сигнальной системы вовлекается в процесс возбуждения. Эти связи можно назвать «дежурными», так как при повторных воздействиях слова происходит частичная смена этих связей, и «скелетными», так как они составляют основу «смыслового значения слова». Таким образом, слово обычно функционирует со «скелетом», «конспектом» первосигнальных связей, придающих ему смысл. Поэтому можно считать, что в процессе взаимодействия двух сигнальных систем индукционные взаимоотношения разворачиваются не между «первой и второй сигнальной системой», а между комплексом связей речеслухового, речедвигательного, а с возрастом и оптического образов слова, и минимумом непосредственных связей, принадлежащих слову, определяющим его смысловое значение, с одной стороны, и другими многочисленными связями первой сигнальной системы, замкнутыми на тот же образ слова, с другой стороны (А. И. Клинин, 1965). Таким образом, процессы иррадиации и индукции неразрывны во взаимодействии сигнальных систем.

Взаимодействие сигнальных систем осуществляется не только посредством избирательной иррадиации нервных процессов из одной сигнальной системы в другую и развития избирательной отрицательной ин-

дукции, но и на основе развития внутреннего торможения в одной из сигнальных систем (С. Д. Мелешко, 1958). Торможение условной реакции на речевой раздражитель, заменяющий непосредственный сигнал, в результате стимуляции механизмов сопоставления речевого раздражителя с обозначаемой им действительностью при исследованиях избирательного обобщения также может рассматриваться как процесс, протекающий с развитием внутреннего торможения (А. И. Клиорин, 1960 а).

В последнее время некоторые исследователи при анализе высшей нервной деятельности человека стали обращаться к описанному Э. А. Асратяном (1953) физиологическому механизму переключения (Л. С. Гамбарян, 1953; Dostálek, 1958; Ю. И. Данько, 1961; И. В. Симонов, 1962; Е. И. Бойко, 1964; И. И. Короткин, 1964).

Очевидно, что функционирование слова в одном из значений также связано с механизмом переключения. В качестве переключателя значений слова могут действовать также и раздражители первой сигнальной системы (Н. Н. Трауготт и В. К. Фаддеева, 1934; Dostálek, 1958, и др.) и второй сигнальной системы (Dostálek, 1958), к которым в условиях ассоциативного эксперимента можно отнести специальный подбор слов — раздражителей (А. И. Клиорин, 1965).

О. П. Капустник (1930) отметила, что у некоторых детей применение словесного условного раздражителя, например «шарик», не вызывало двигательной условной реакции, выработанной на действие самого раздражителя, но в таких случаях часто наблюдалась специфическая двигательная ориентировочная реакция (ребенок смотрит на место, откуда должен появиться шарик), а также речевая реакция типа «шарик — где?»

Подробно эти процессы изучались Б. М. Курбатовым (1964). С нашей точки зрения, условные двигательные и речевые ориентировочные реакции, развивающиеся при замене непосредственного раздражителя соответствующим речевым, отражают процесс сопоставления речевого раздражителя с действительностью.

В тех случаях, когда при действии речевого раздражителя, заменяющего непосредственный сигнал, наблюдались ориентировочные реакции, но отсутствовал двигательный условный рефлекс, Б. М. Курбатову удалось получить этот условный рефлекс в результате выключения зрения у исследуемого.

Одним из важнейших механизмов высшей нервной деятельности, без которого невозможна правильная ориентация человека во внешней среде, является сопоставление речевого раздражителя с действительностью. Этот механизм очень стоек и не нарушается даже при функциональных расстройствах высшей нервной деятельности.

Наблюдая поведение даже глубоко заторможенных детей как при функциональном расстройстве высшей нервной деятельности, так и в результате различных соматических заболеваний, мы неоднократно могли отметить факт, существенный для понимания соотношения сигнальных систем и имеющий отношение к проблеме «чувства реального». Для того чтобы растормозить речедвигательный анализатор ребенка, не отвечая на один вопрос, нами еще в 50-х годах применялась специально сформулированная фраза, построенная в форме вопроса, содержание которого должно противоречить действительности, а ответ на нее не должен быть возможен в форме утвердительного или отрицательного движения головы или в виде другого выразительного движения. Так, обращаясь к ребенку, мы спрашиваем о событии, которое заведомо не могло произойти, например: «Кто заходил сейчас в палату, Петя или Коля?».

Упорно молчавший до этого ребенок в большинстве случаев отвечает: «Никто». После этого нередко удается получить ответ и на обычно сформулированный вопрос. Факт этот замечателен в том отношении, что доказывает стойкость процесса сопоставления речевого раздражителя с действительностью даже в условиях заторможенности высшей нервной деятельности у больного ребенка (А. И. Клиорин, 1960 б). Аналогичный прием для возбуждения речевых реакций у ребенка (без анализа его физиологических механизмов) рекомендован в логопедической практике М. Зеemanом (1962).

В последнее время стойкость процесса корригирующего влияния раздражителей первой сигнальной системы на эффект речевых воздействий, возможность его нарушения только при психозах подчеркивается П. В. Симоновым (1965).

Рассмотрим механизмы динамической передачи процесса возбуждения из первой сигнальной системы во вторую с точки зрения распространения этого процесса в пределах определенных функционально-динамических структур.

При образовании условного рефлекса на непосредственный раздражитель, например на красный свет, этот сигнал вследствие избирательной иррадиации возбуждения оказывается связанным с соответствующими функционально-динамическими структурами второсигнального уровня — «красный свет». Двусторонность функционирования корковых условных связей обеспечивает при последующем применении фразы-раздражителя «красный свет» распространение процесса возбуждения на те же первосигнальные связи, возбуждение которых ранее вызывало условную реакцию. Следовательно, в условиях эксперимента фраза-раздражитель, если она точно отражает обозначаемый непосредственный раздражитель, имеет связи с корковыми клетками, возбуждавшимися условным первосигнальным раздражителем, и поэтому характеризующимися наиболее низкими порогами возбудимости. При исследованиях условно-безусловных рефлексов замена непосредственного условного раздражителя соответствующим речевым обеспечивает возбуждение условной реакции во всех случаях. Что касается условно-условных реакций, при которых возможно произвольное торможение, то при их исследованиях может иметь место и невыявление динамической передачи возбуждения из первой сигнальной системы во вторую за счет процессов, развивающихся в результате сопоставления речевого раздражителя с действительностью.

Экспериментальные исследования показали, что динамическая передача процесса возбуждения из второй сигнальной системы в первую наблюдается значительно реже, чем в обратном направлении (Б. М. Курбатов, 1964). С нашей точки зрения, это объясняется, в частности, тем, что фраза (или слово) — условный раздражитель у данного исследуемого совсем не обязательно повышает возбудимость именно тех участков коры мозга и интрамозговых связей («дежурные связи»), на которые в дальнейшем воздействует первосигнальный раздражитель. Последний, таким образом, может адресоваться к зоне избирательной отрицательной индукции.

С точки зрения взаимодействия процессов избирательной иррадиации возбуждения на «дежурные связи» первой сигнальной системы и торможения вследствие отрицательной индукции многочисленных других первосигнальных связей, принадлежащих тому же слову, а также механизма условнорефлекторного переключения, понятны экспериментальные факты, описанные Л. А. Шварц (1954). Важной особенностью этих опытов явилось использование в качестве второсигнальных раздражителей

лей обобщителей второй степени (Н. И. Красногорский, 1958). Л. А. Шварц установила, что после образования условного рефлекса на слово соответствующий непосредственный раздражитель (например, рисунок гриба или шкафа после слов «гриб», «шкаф») часто оказывается неэффективным, т. е. не вызывает условной реакции.

Эффективность непосредственного раздражителя значительно возрастает при двух условиях. Во-первых, в случаях предварительного изолированного предъявления соответствующего речевому раздражителю конкретного изображения. Последнее в дальнейшем начинает вызывать условную реакцию. Очевидно, эти непосредственные раздражители являются условнорефлекторными переключателями, которые изменяют направление процесса возбуждения и зону избирательной отрицательной индукции при действии соответствующего слова-раздражителя (рис. 13). Аналогичный процесс наблюдался в опытах Dostálek (1958), применявшего непосредственные раздражители, например запах розы или лай собаки перед воздействием в ассоциативном эксперименте слов «цветок» или «животное». В ответах «роза» или «собака» по существу был продемонстрирован эффект условного переключения в результате первосигнальных воздействий.

Второе условие возрастания эффективности замены словесного сигнала непосредственным раздражителем в опытах Л. А. Шварц — конкретизация словесного условного раздражителя. В случаях применения словосочетания «дубовый лист» вместо «лист» или «воздушный шар» вместо «шар» динамическая передача процесса возбуждения из второй сигнальной системы в первую осуществлялась легче и здесь уже не потребовалось дополнительных изолированных предъявлений непосредственного раздражителя. Очевидно, что словосочетание типа «дубовый лист» само по себе без дополнительных воздействий определяет характер первосигнальных нервных связей, по которым иррадирует возбуждение из второй сигнальной системы в первую и зону отрицательной индукции.

Вопрос об эффекте речевого раздражителя, противоречащего окружающей человека действительности, в плане учения о двух сигнальных системах рассматривался И. П. Павловым (1927) в связи с проблемой внушаемости. В лаборатории Н. И. Красногорского Н. Р. Шастин (1932) провел экспериментальные исследования — «столкновение реального условного раздражителя со словесным», которые должны были иллюстрировать положения И. П. Павлова о большей силе непосредственного раздражителя по сравнению с противоречащим ему речевым. Автор сделал вывод: «Словесные раздражители, вызывающие определенное состояние у ребенка, теряют свое значение, если они приходят в противоречие с реальной действительностью». Однако эти эксперименты и заключение были подвергнуты критике со стороны Ю. М. Пратусевича (1960), пользовавшегося, как и Н. Р. Шастин, методикой секреторных и двигательных пищевых условных рефлексов.

В работах других авторов (Г. Ф. Выходов, 1961; Т. Н. Скорунская, 1958), выполненных на детях различного возраста, был сделан вывод о том, что преобладание эффекта речевого раздражителя над непосредственным характерно для детей более старшего возраста, у младших детей наблюдаются обратные отношения.

Д. Б. Эльконин (1955), применявший методику, несколько отличавшуюся от приемов, использованных цитированными выше авторами, также сделал заключение о том, что слово является относительно более значимым условным раздражителем, чем непосредственные воз-

Однако сопоставление, с одной стороны, данных Г. Ф. Выходова и Т. Н. Скорунской и, с другой стороны, Д. Б. Эльконина выявляет заслуживающее внимания расхождение. Оно заключается в том, что Д. Б. Эльконин выявил преобладание эффекта речевых раздражителей над действием непосредственных сигналов уже у детей 3—4-летнего возраста. В исследованиях же Г. Ф. Выходова и Т. Н. Скорунской у детей 7—8 лет речевой раздражитель преобладал над непосредственным в 78,6% случаев (Г. Ф. Выходов) или только в 31,8% случаев (Т. Н. Скорунская). Наконец, в принципе сходные эксперименты проведены при изучении дыхательных оборонительных условных рефлексов на здоровых взрослых людях З. И. Коларовой (Бирюкова, 1958, 1960). У 33% исследованных лиц при столкновении первосигнального условного раздражителя, положительного или дифференцировочного, и речевого сигнала, отрицающего наличие безусловного раздражителя или сигнализирующего его подачу, эффект определялся первосигнальным раздражителем.

Столь существенные расхождения в результатах выявления возраста, в котором словесный, а не непосредственный раздражитель при их столкновении определяет течение реакции, можно объяснить только различием в некоторых особенностях применявшейся авторами методики. Таким образом, в зависимости от конкретных обстоятельств может сказаться эффект того или другого раздражителя — словесного или непосредственного.

Действительно, в работе Д. Б. Эльконина эффект речевого



А



Б



В

Рис. 13. Изменение характера взаимодействия сигнальных систем после образования условного рефлекса на слово-обобщитель второй степени в результате первосигнального воздействия.

А — исходное взаимодействие сигнальных систем. Слово-раздражитель «гриб» вследствие избирательного распространения процесса возбуждения вызывает у данного человека образ белого гриба. Образы других грибов, в том числе рыжика, в зоне избирательной отрицательной индукции. Проекция оптимальной возбудимости в первой сигнальной системе представлена более темной окраской изображения в круге; Б — изолированное предъявление непосредственного раздражителя — изображения гриба рыжика — повышает возбудимость соответствующих первосигнальных иннерваций; В — изменение взаимодействия сигнальных систем. Слово-раздражитель возбуждает первосигнальные нервные связи, соответствующие образу гриба рыжика.

воздействия был усилен за счет одновременного применения слабого компонента непосредственного раздражителя. Можно предполагать, что несовпадение данных Г. Ф. Выходова и Т. Н. Скорунской было обусловлено различием взаимоотношений экспериментаторов с исследуемыми. Тем не менее очевидно, что в описанных условиях конфликта речевого и непосредственного раздражителей у старших детей чаще побеждает речевой сигнал.

При изменении условий экспериментов — обращении к ребенку с вопросом, отрицающим действительность, напротив, раздражители второй сигнальной системы побеждают у младших детей и первой сигнальной системы — у старших.

Е. И. Лебединская и А. Г. Полякова (1957) показали, что характер ответов детей 2—4 лет о производимом ими действии в большой степени зависит от формы вопроса. Иногда словесное воздействие взрослого, содержащее отрицание действия, только что произведенного ребенком 2—4 лет, вызывает у него ответ, отрицающий это действие. В более старшем возрасте подобное явление не наблюдалось. Механизм неадекватного ответа ребенка младшего возраста заключается в том, что очаг возбуждения, создаваемый в коре еще неупроченной связью «действие — слово», легко затормаживается более сильным корковым очагом возбуждения от вопроса взрослого.

Данные Е. И. Лебединской и А. Г. Поляковой можно рассматривать как показатель усиливающегося с возрастом корригирующего влияния непосредственных раздражений, что затормаживает характерную для детей 2—4 лет примитивную эхоталлическую реакцию — повторение фразы, противоречащей действительности. Таким образом, корригирующее влияние непосредственных раздражителей с возрастом усиливается.

Корригирующее влияние непосредственных раздражителей при противоречащих действительности речевых воздействиях, превалирование эффекта непосредственных воздействий можно наблюдать и вне эксперимента (А. Н. Гвоздев, 1961).

Анализируя эксперименты, которые привели исследователей к выводу о преобладании эффекта речевого раздражителя над непосредственным сигналом, следует обратить внимание на одно обстоятельство.

Взаимоотношения экспериментатора и испытуемого характеризуются подчинением последнего речевым сигналам первого. На основании этого частного случая человеческих взаимоотношений, разумеется, нельзя делать общие выводы о победе речевого сигнала в условиях его конфликта с непосредственными раздражителями.

Существование в словаре любого языка слов типа «неправда», «ложь», «обман» и т. п., употребляемых, в частности, во фразах «Это неправда», «Вы говорите неправду» и т. д., демонстрирует возможность и значимость процесса сопоставления словесного раздражителя с действительностью и превалирование эффекта действительности.

Если рассматривать эффект речевого раздражителя в условиях его несоответствия действительности при исследованиях условных рефлексов в качестве «победы» речевого сигнала, то необходимо подчеркнуть ее относительность. Победа была бы полной лишь в том случае, если бы в результате речевого воздействия, отрицающего непосредственный сигнал, не только было бы заторможено действие последнего, но ребенок как отмечал А. С. Дмитриев (1959), восприятие сигнала не нарушается и по окончании исследования дети сообщают об этом.

Наблюдаемые процессы, если пользоваться специальной терминологией, можно характеризовать как реализацию внушения (приказания),

но не внушаемость, так как процесс торможения распространяется на двигательный анализатор, что выявляется в отсутствии условного рефлекса, а не на соответствующую зону дистантного анализатора, к которой адресуется условный раздражитель.

Взаимоотношения нервных процессов в различных анализаторах, наблюдаемые при рассматриваемой постановке экспериментов, можно сравнить с взаимодействием нервных процессов при различных типах реакций в ассоциативном эксперименте.

Эхолалия в ассоциативном эксперименте (повторение слова-раздражителя) — это проявление торможения высших уровней коры больших полушарий, но факт скрытого возбуждения соответствующих нервных связей речедвигательного анализатора во время внешнего речевого воздействия («проговаривания» слышимого речевого сигнала) — нормальный и обязательный процесс.

В литературе даже высказывалось мнение (Ю. М. Пратусевич, 1960; Б. Ф. Поршнев, 1964), что речеслуховой анализатор не имеет прямых связей, обеспечивающих нормальное взаимодействие двух сигнальных систем с соответствующими первосигнальными нервными связями и что последние принадлежат только речедвигательному анализатору.

Таким образом, функционирование определенных нервных связей, сформированных в процессе онтогенеза, далеко не всегда является признаком нарушения высшей нервной деятельности.

Необходимо подчеркнуть принципиальное различие между взаимодействием речеслухового и речедвигательного анализаторов при нормальной реакции на речевой сигнал, с одной стороны, и в случаях эхолалического ответа в беседе или в ассоциативном эксперименте, с другой стороны. Это различие заключается в том, что только в последних случаях примитивная эхолалическая реакция связана с торможением высших межсловесных связей и проявляется в громкой речи.

Если рассматривать данные цитированных выше авторов без учета особенностей взаимоотношений экспериментатора и исследуемого в качестве доказательства увеличивающейся с возрастом детей относительной силы словесного раздражителя (в сравнении с силой соответствующего непосредственного сигнала), то неизбежен вывод о минимальной внушаемости ребенка младшего возраста и возрастании внушаемости у старших детей и взрослых, что, разумеется, не соответствует действительности.

Очевидно, что совершенствование высшей нервной деятельности человека в процессе индивидуального развития заключается не в растущем преобладании эффекта внешнего речевого воздействия над эффектом непосредственных раздражителей, а в опосредовании всякого внешнего воздействия (как речевого, так и непосредственного) процессами внутренней речи.

2. Внушаемость ребенка

Механизмы высшей нервной деятельности, лежащие в основе внушаемости, оказались доступны строго физиологическому изучению после того, как И. П. Павлов (1927) подверг анализу особенности словесной сигнализации. Он отмечал, что при ослабленной высшей нервной деятельности концентрированное раздражение в результате внушения сопровождается сильной отрицательной индукцией, отрывающей это раздражение от всех посторонних влияний. При этом вследствие тормозного состояния (парадоксальная фаза) словесные раздражители оказываются более действенными, чем непосредственные сигналы.

Значение учения о высшей нервной деятельности для теории и практики внушения особенно очевидно при ознакомлении с историей этого вопроса (К. И. Платонов, 1957; М. С. Лебединский, 1959).

В свете этого учения был осмыслен и систематизирован тот значительный фактический материал, который был получен при исследованиях внушаемости (К. И. Платонов, 1957), при этом четко выявилась ограниченность и неопределенность взглядов многих авторов, пытавшихся проникнуть в сущность внушаемости.

Понятия внушения и внушаемости моногранны. В экспериментальном плане внушаемость можно определить как такие особенности высшей нервной деятельности у исследуемого в данных условиях, которые наиболее отчетливо проявляются в зависимости его реакций от словесных воздействий, противоречащих действительности (В. А. Часов, 1955).

И. П. Павлов подчеркивал, что внушение — условнорефлекторное воздействие: «...внушение есть наиболее упрощенный типичнейший условный рефлекс человека» (И. П. Павлов, т. IV, стр. 429).

Внушаемость связана с реакцией на речевой раздражитель, противоречащий условному первосигнальному или безусловному. Таким образом, этот процесс может отмечаться в случаях рассогласования деятельности систем головного мозга разного уровня. С этой точки зрения процессы, аналогичные внушаемости, ее предпосылки можно видеть также в рассогласовании первосигнальной и безусловнорефлекторной деятельности мозга.

Действие изолированного условного раздражителя в случаях его отдельных применений без подкрепления или при систематическом угашении по существу представляет собой нередкое в случаях натуральных условных рефлексов рассогласование условного и безусловного раздражителей. Интересно, что С. Истаманов (1885), встретившийся в процессе лабораторных исследований с условным рефлексом задолго до того, как последний стал объектом исследований И. П. Павлова и получил это наименование, называл предъявление изолированного условного раздражителя (без подкрепления) «обманом».

«Первосигнальные предпосылки внушаемости» становятся особенно очевидными в тех случаях, когда, несмотря на изменения характера безусловного подкрепления, реакция определяется качеством условного сигнала. Соответствующие факты, не рассматривавшиеся автором в связи с проблемой внушаемости, были получены на взрослых людях Н. Ф. Суворовым (1950), Н. Э. Татарским (1958). Сюда же следует отнести наши наблюдения над детьми школьного возраста. Исследования двигательных условных рефлексов, образованных на речевом подкреплении, проводились с помощью нестационарной установки. При этом обнаружилось, что звук, возникающий при переключении кнопок в связи с необходимостью перейти от одного раздражителя к другому, оказывает очевидное и индивидуально различное влияние на последующую условную реакцию. У некоторых детей искусственное вызывание звуков, обычно предшествовавших смене положительного раздражителя на дифференцировочный или условный тормоз, приводило к полному торможению реакции на последующий положительный сигнал. У других детей в тех же условиях торможение было выражено слабее и проявлялось только в удлинении скрытого периода условной реакции на положительный раздражитель, которому предшествовали звуки, обычно сопровождавшие переключение условных раздражителей (А. И. Клиорин, 1956).

Исследования внушаемости проводились преимущественно в гипнозе (В. М. Бехтерев и В. Н. Мясищев, 1927; И. М. Невский и К. З. Зрячих, 1929; Б. Г. Ананьев и А. В. Дубровский, 1929, и др.). Однако взгляд на

исключительность эффекта внушения, проводимого в гипнотическом сне, по сравнению с внушением в состоянии бодрствования требует коррекции. Как отмечал В. А. Часов (1957), в тех случаях, когда удавалось вызвать состояние так называемого сомнамбулизма, феномены, характерные для сомнамбулизма и трактуемые как следствие повышения внушаемости в гипнозе, удавалось вызвать у тех же больных прямым внушением, не прибегая к внушению гипнотического сна. В соответствии с этим находятся и данные ряда иностранных авторов, считающих, что мысленное представление у бодрствующего человека способно дать сдвиги, не уступающие по своей величине реакции загипнотизированного субъекта (Barber, Hahn, 1962).

П. В. Симонов (1965) видит сходство в условиях внушения в состоянии бодрствования и в гипнотическом сне в том отношении, что и в гипнотическом сне сохраняется корректирующее влияние первой сигнальной системы. Ссылаясь на данные М. Л. Линецкого (1961, 1964), описавшего угасание усиленного мочеотделения при повторных внушениях питья в гипнозе, П. В. Симонов рассматривал их в качестве доказательства сохранения корректирующих влияний первой сигнальной системы. По его мнению, это «...побуждает критически относиться к распространенному тезису о том, что в состоянии гипноза словесные раздражители оказываются сильнее первосигнальных» (П. В. Симонов, 1965, стр. 109).

Против представления об исключительной эффективности внушений, производимых в гипнозе, по сравнению с внушениями во время бодрствования говорит работа Barber, Smith (1964). Авторы исследовали эффективность внушений увеличения физической силы в гипнозе и в состоянии бодрствования.

В работе В. А. Часова (1955) показано, что внушаемости во время бодрствования способствуют те же особенности высшей нервной деятельности исследуемых, которые благоприятствуют гипновнушаемости (Б. Н. Бирман, 1951): слабость типа высшей нервной деятельности, преобладание первой сигнальной системы и относительная слабость, тормозимость второй сигнальной системы.

В. М. Бехтерев связывал внушаемость с ограниченностью жизненного опыта и практических знаний, с неразвитостью логического мышления, что способствует лучшему усвоению готовых продуктов умственной работы других, нежели усвоению логических выводов, т. е. как раз с тем, что характерно для ребенка.

Еще в 1898 г. В. М. Бехтерев писал: «Внушение действует, не требуя вообще никаких доказательств и не нуждаясь в логике».

Факт высокой внушаемости детей младшего возраста по сравнению со старшими детьми и взрослыми объясняется возрастными особенностями высшей нервной деятельности, он вытекает из раскрытого И. П. Павловым механизма внушаемости.

Заключение о высокой внушаемости ребенка вытекает также из определения механизма повышенной внушаемости, данного К. И. Платоновым (1957).

Высокая гипновнушаемость детей 4—14 лет хорошо известна (В. Я. Данилевский, 1924; П. И. Буль, 1955, и др.).

Особенности внушаемости детей дошкольного возраста хорошо описаны в известной работе В. Прейера «Душа ребенка». Прейер отмечал сходство в поведении ребенка и загипнотизированного взрослого: «Поразительное легкоеверие, переимчивость, послушание, покорность и вообще сказывающаяся во множестве мелочей незначительная самостоятельность воли маленьких детей напоминает поведение загипнотизированных взрослых. Если 2½-летнему ребенку, после того как он немного поел

и собирается как раз попробовать сухарик, я категорически, с твердой уверенностью, не терпящей никакого противоречия, очень громко заявляю, но не пугая его: „Теперь ребенок сыт!“, то иногда, он, не попробовав сухарика, кладет его обратно на стол. Легко также внушить детям трех или четырех лет, что болевое ощущение (от ушиба) прошло, что они не устали или не имеют жажды, если, конечно, требования не превышают меры, если не злоупотребляют ими и если утверждение делается весьма решительно» (В. Прейер, 1912, стр. 177).

В этом высказывании обращает на себя внимание значение соблюдения «мер» при внушениях. С физиологической точки зрения это замечание следует рассматривать как показатель эффективности уже у детей 3—4-летнего возраста только тех речевых воздействий, которые противостоят не слишком сильным непосредственным и безусловнорефлекторным возбуждениям. Важно также указание на значение формы речевого воздействия («весьма решительная»).

Среди многочисленных тестов, применявшихся знаменитым французским психологом А. Бине и его сотрудником (А. Бине и Симон, 1923) для диагностики «умственного уровня» ребенка, имеются тесты, направленные на исследование внушаемости.

Представляют интерес те психологические показатели, которые, по мнению Бине и Симона, способствуют внушаемости. Сюда относятся рассеянность, робость, предвзятые идеи. Авторы отмечали, что внушение нарушает суждение, парализует критическое чувство и заставляет выполнять неразумные действия. По мнению этих авторов, исследование внушаемости — способ испытать силу суждения и сопротивляемость характера.

Приемы, которые вызывают эффект внушения у детей, у взрослых недостаточны. Это еще один показатель высокой внушаемости ребенка по сравнению со взрослыми.

3. Экспериментальные исследования внушаемости у детей

Образовав условные рефлексы на различные компоненты сложной динамической структуры с помощью методики двигательных условных рефлексов с речевым подкреплением, можно наблюдать влияние переделки сигнального значения одного из компонентов на условнорефлекторное действие других компонентов изучаемой структуры (В. К. Фаддеева, 1956). Этот методический прием был использован в нашей работе.

После образования двигательного условного рефлекса на слово «правда» и дифференцировки на слово «неправда» подкрепление незнакомого ребенку слова «истина» придает ему значение слова «правда». Этот факт лег в основу попыток проводить психотерапевтические воздействия после образования условных рефлексов на фразы, соответствующие действительности, и дифференцировок на фразы, противоречащие действительности¹, путем подкрепления фраз — условных раздражителей оптимистического содержания (А. И. Клиорин, 1961). В связи с проведенными наблюдениями встал вопрос об изучении внушаемости ребенка в процессе исследования условных рефлексов (табл. 5).

Исследование начиналось с образования двигательных условных рефлексов на слова «правда», «истина» и фразы, соответствующие дейст-

¹ Дифференцирование детьми фраз, соответствующих и противоречащих действительности, с помощью методики пищевых условных рефлексов по Н. И. Красногорскому исследовала В. Д. Волкова (1955).

Таблица 5

Реализация внушения (по показателям условных реакций). Невнушаемость
(по данным словесного отчета)
(Лена Р., 9 лет)

Порядковый номер применения раздражителя	Интервал между раздражителями	Речевой условный раздражитель	Скрытый период, сек.	Величина условной реакции ¹	Величина условной реакции (реакции на подкрепление)	Подкрепление
8	15	«Правда»	0,49	7	—	Без подкрепления
1	18	«Сейчас весна»	—	—	12	Нажми!
2	27	» »	0,22	14,5	—	Без подкрепления
1	15	«Сейчас осень»	0,28	6	—	Не нажимай!
2	23	» »	—	—	—	Без подкрепления
1	17	«Сейчас день»	1,13	7	—	То же
1	23	«Сейчас ночь»	—	—	—	» »
1	15	«Тебе 9...» ²	—	7	—	» »
1	22	«Тебе 8 лет»	—	—	—	» »
1	25	«Ты сидишь на полу»	—	—	—	» »
1	13	«Ты сидишь на стуле»	0,25	13	—	» »
1	22	«Ты девочка»	0,83	7,5	—	» »
1	20	«Ты мальчик»	—	—	—	» »
1	18	«Ты больна»	—	—	—	» »
1	12	«Ты здорова»	0,31	11	—	» »
1	20	«Тебя зовут Лена»	0,44	9	—	» »
1	18	«Тебя зовут Наташа»	—	—	—	» »
9	17	«Правда»	0,90	7	—	Нажми!
1	18	«Сегодня погода дождливая» ³	—	—	7	Нажми!
2	22	То же	1,06	5	—	Без подкрепления
1	20	«Сегодня погода сухая»	—	—	—	» »
10	15	«Правда»	0,58	13,5	—	» »
1	25	«Сейчас идет второй урок» ⁴	0,41	11	—	» »
1	30	«Сейчас идет третий урок»	0,46	10	—	Не нажимай!
2	25	То же	—	—	—	Без подкрепления
11	10	«Правда»	0,80	7	—	» »

¹ В делениях рефлексометра.

² Условная реакция произошла до окончания фразы (нарушение дифференцирования интонации как сигнала незавершенности фразы), скрытый период не зафиксирован.

³ В день исследования дождя не было.

⁴ Во время исследования шел третий урок.

ительности, и дифференцировок на слова «неправда», «ложь» и фразы, противоречащие действительности. После того как каждая новая фраза с места вызвала положительную реакцию (нажатие на педаль динамометра) или не вызвала ее (в зависимости от соответствия или противоречия действительности) проводилось собственно исследование внушаемости.

Оно заключалось в наблюдении эффекта подкрепления приказом «Нажми!» фразы, противоречащей действительности, и приказом «Не нажимай!» условной реакции на фразу, соответствующую действительности.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что индивидуальные особенности внушаемости обнаруживаются не в легкости образования условного рефлекса на фразу, противоречащую действительности (этот показатель близок к «реализации внушения»), а в характере речевых процессов, связанных с этой условной реакцией. Последнее выявляется в беседе с ребенком после окончания исследования. Вывод о внушаемости делался только в тех случаях, когда ребенок объяснял свою реакцию на фразу, противоречащую действительности, ее соответствием

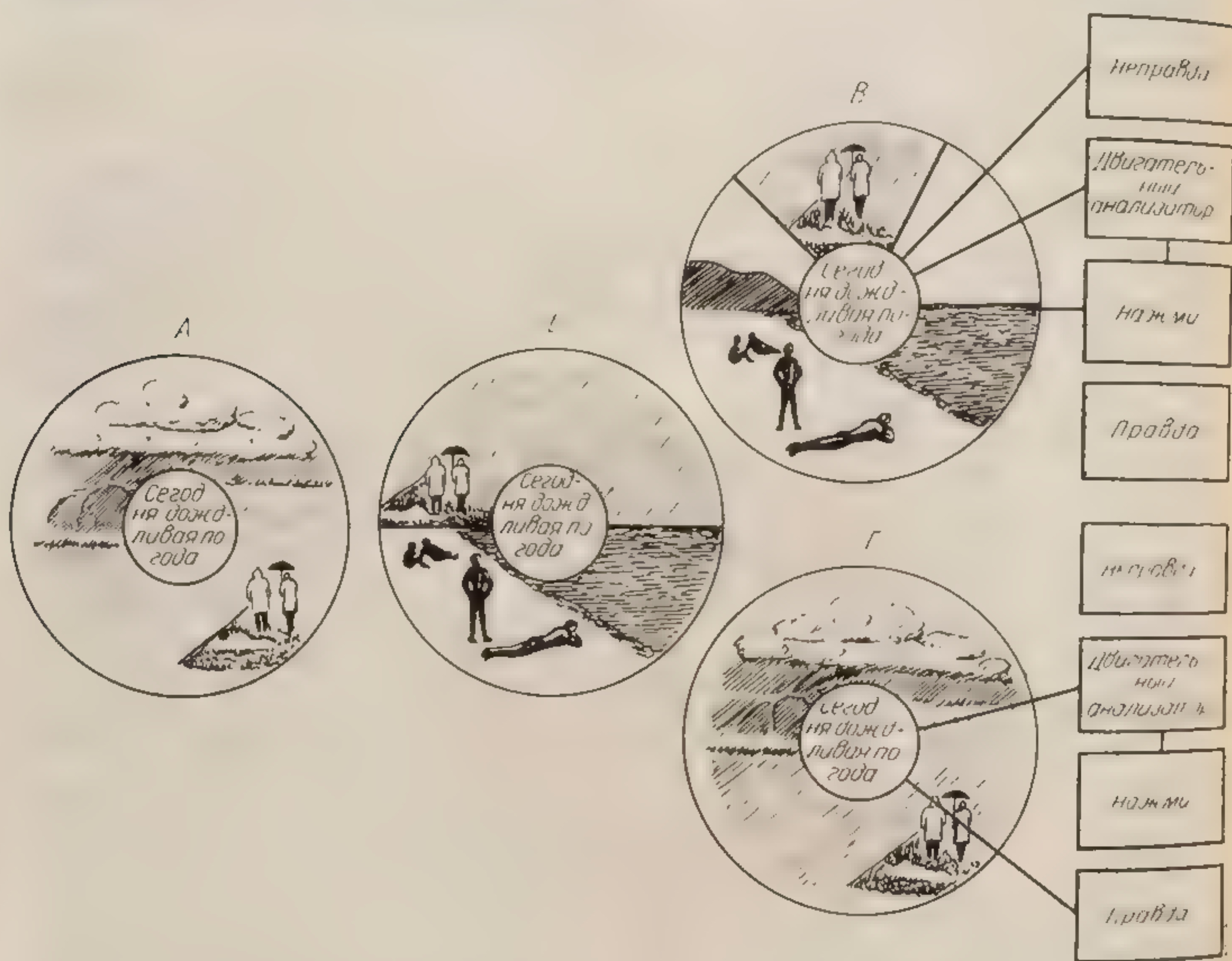


Рис. 14. Выявление внушаемости и невнушаемости.

А — фраза возбуждает соответствующий образ; Б — образ сопоставляется с действительностью; В — случай невнушаемости: торможение образа, противоречащего действительности; фраза — условный раздражитель связывается со словом «неправда»; сохраняется связь фразы, противоречащей действительности, с приказом «нажми»; Г — случай внушаемости: торможение образа, соответствующего действительности; фраза — условный раздражитель связывается со словом «правда»; связь фразы, противоречащей действительности, с приказом «нажми» заторможена.

действительности. Так, фраза «Сегодня погода дождливая», противоречащая действительности, в результате однократного подкрепления приказом «Нажми!» уже при втором сочетании вызвала условную реакцию у Лены Р., 9 лет. Однако после окончания исследования в беседе с ребенком выяснилось, что девочка расценивает эту фразу, как противоречащую действительности, а реакцию на нее связывает с приказом экспериментатора.

Таким образом, несмотря на легкость выработки условной реакции на фразу, ее содержание в сознании ребенка не стало соответствовать действительности. На рис. 14 последовательность А—Б—В показывает наличие связей фразы «Сегодня погода дождливая» с функционально-динамическими структурами, соответствующими словам «неправда» и

«Нажми!», и с двигательным анализатором. Слово «правда» не вступило в связь с фразой, противоречащей действительности.

С помощью описанной методики в результате исследований двух групп детей 8—9 лет и 12—13 лет по 20 человек каждая выявились статистически достоверные возрастные различия внушаемости. В наших экспериментах приказом «Нажми!» подкреплялись две фразы, противоречащие действительности, например «Сегодня погода дождливая», «Сейчас идет второй урок», и на две парные фразы, соответствующие действительности, например «Сегодня погода сухая» и «Сейчас идет первый урок», образовались дифференцировки. Из 20 исследованных детей 8—9 лет внушаемость обнаружилась у 11, из 20 исследованных детей 12—13 лет —

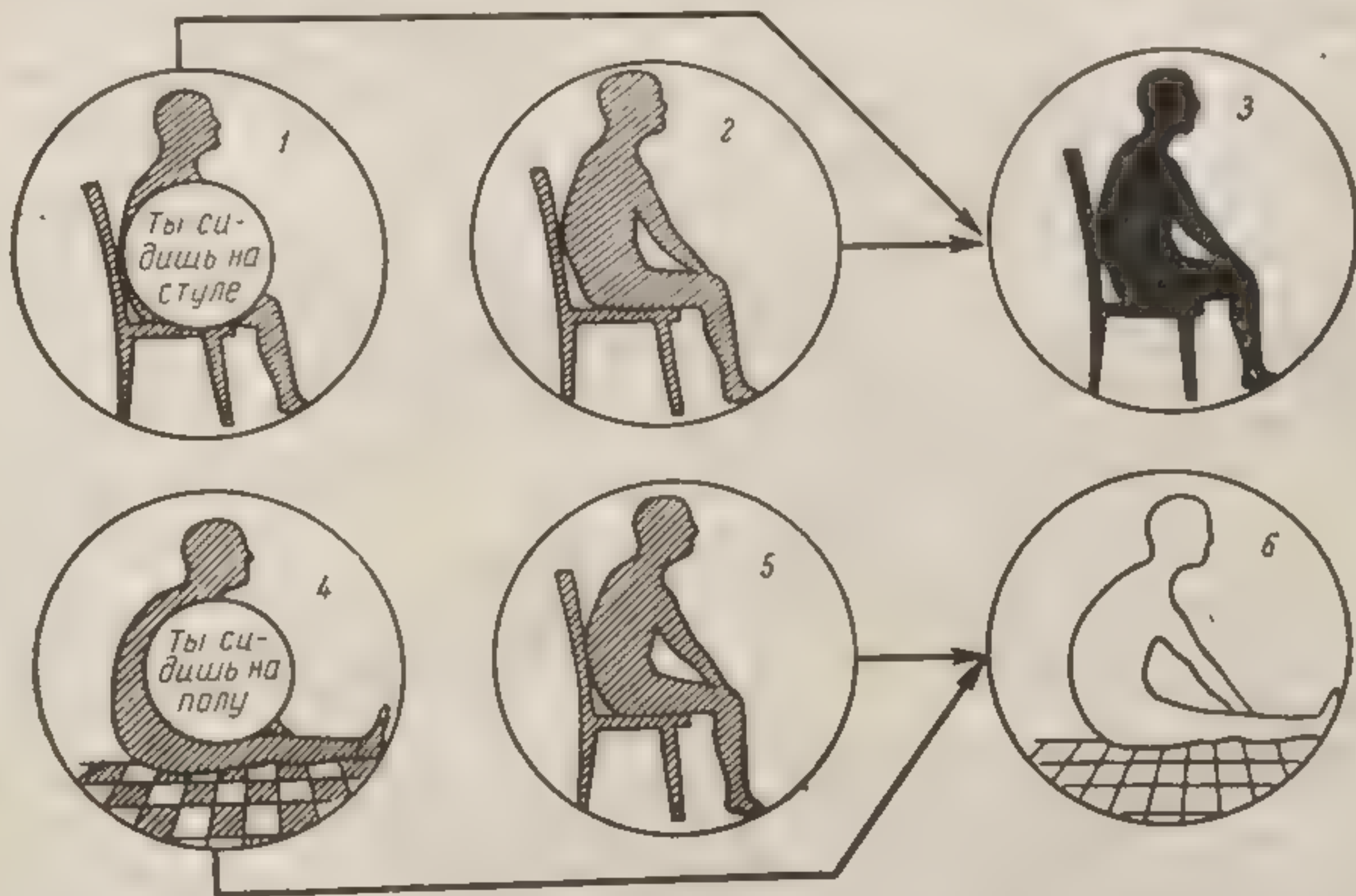


Рис. 15. Схема образования положительного условного рефлекса на фразу, соответствующую действительности, и образования дифференцировки на фразу, противоречащую действительности.

Соответствующая действительности фраза-раздражитель (в маленьком кружке 1) вызывает образ 1 (рисунок в большом кружке 1). Рисунок в большом кружке 2 — результат сопоставления образа 1 с действительностью. Рисунок в кружке 3 — усиленный исходный образ. Противоречащая действительности фраза-раздражитель (в маленьком кружке 4) вызывает образ 4 (рисунок в большом кружке 4). Рисунок в большом кружке 5 — результат сопоставления образа 4 с действительностью. Рисунок 6 — ослабленный исходный образ.

у 4. Возрастные различия обнаружались также и в том, что только у отдельных детей младшей возрастной группы (в 4 случаях) обе применявшиеся в эксперименте фразы, противоречащие действительности, приобрели значение соответствующих действительности.

В других случаях у младших детей и у всех старших не более чем одна фраза из двух, противоречащих действительности, приобрела значение соответствующей действительности.

Для понимания механизмов приобретения фразой, противоречащей действительности, значения соответствующей действительности, важны факты, свидетельствующие о двустороннем функционировании условных связей. В яркой форме эта закономерность обнаружилась в экспериментах А. А. Савича (1913), проведенных в лаборатории И. П. Павлова. В этой работе условным раздражителем служил электрический ток, а в подкреплении — сахарный песок. Сахарный песок стал вызывать у собаки оборонительные движения.

В первой части нашего эксперимента, при образовании положительных условных рефлексов на различные фразы, соответствующие действительности, и дифференцировок на фразы, противоречащие действительности, формируется условная связь «соответствие действительности — нажатие на ручку динамометра». Этот сложный процесс разворачивается как в пределах первой сигнальной системы, так и в речевой сфере, о чем свидетельствует содержание беседы с детьми по окончании исследования. Дети сообщают: «Если то, что Вы говорите, правда, надо нажимать, если неправда, нажимать не надо».

Очевидно, что отразившаяся в речевой сфере условная связь между соответствием фразы — условного раздражителя действительности и нажатием на педаль динамометра может функционировать и в обратном направлении, и не только в сфере преимущественно первосигнальных связей. После приказа «Нажми!» и образования условной реакции на фразу, противоречащую действительности, разворачивается также речевой процесс: «Если надо нажимать, значит, правда».

Сложный процесс образования двигательных условных рефлексов на фразы, соответствующие действительности, и дифференцировок на фразы, противоречащие действительности, схематически, значительно его упрощая, можно представить в виде выработки условных рефлексов и дифференцировок на цепные раздражители (рис. 15). Звеньями этого схематизированного положительного цепного условного раздражителя (рис. 15, сверху) являются: грамматически завершенная фраза и образ 1, соответствующий ей, — первое звено; образ 2 — результат сопоставления образа 1 с действительностью, совпадающий с образом 1, — второе звено. При действии фразы — положительного раздражителя происходит усиление образа 1 в результате суммации с образом 2 и процессов внутренней речи.

Звенья дифференцировочного раздражителя (рис. 15, внизу): грамматически завершенная фраза и образ 1, соответствующий этой фразе, — первое звено; образ 2 — результат сопоставления образа 1 с действительностью, не совпадающей с образом 1, — второе звено. При действии фразы — дифференцировочного раздражителя происходит торможение образа 1 в результате отрицательной индукции со стороны образа 2 и процессов внутренней речи.

На основании полученных данных можно выделить следующие три варианта внушаемости:

- 1) фраза, противоречащая действительности, в неизменном виде объявляется ребенком в качестве соответствующей действительности;
- 2) в эксперименте фраза, противоречащая действительности, не вызывает условной реакции, однако условная связь замыкается в речевой сфере, и фраза оценивается как соответствующая действительности;
- 3) ребенок связывает условную реакцию на фразу, противоречащую действительности, с непосредственными впечатлениями, искажая фразу-раздражитель, например «Я нажимал, когда Вы говорили: „Сегодня погода дождливая“, потому что вчера и правда погода была дождливая».

Здесь внушаемость связана с нарушением логического мышления. Экспериментальные данные позволяют выделить также три варианта реакций, свидетельствующих об отсутствии внушаемости:

- 1) затруднения в образовании условного рефлекса на фразу, противоречащую действительности, фраза не приобретает значения соответствующей действительности;
- 2) условная реакция на фразу, противоречащую действительности, не относится за счет непосредственных впечатлений, а объясняется при-

3) происходит переделка сигнального значения условных раздражителей. Не только фраза, противоречащая действительности, но и соответствующее слово-обобщитель «неправда» вызывает условную реакцию. Напротив, дифференцировочная реакция возникает и при действии фразы, соответствующей действительности, и в ответ на применение слова-обобщителя «правда».

Варианты внушаемости и невнушаемости могут быть рассмотрены с точки зрения соотношения категорий «внушаемость» и «реализация внушения».

Известно, что реализация внушения не всегда означает внушаемость. Реализация внушения может быть результатом «послушания», когда словесная инструкция выполняется при полном сохранении критического отношения к ее содержанию.

В наших наблюдениях процессом, который можно сравнить с реализацией внушения, является двигательная реакция на фразу, противоречащую действительности. Невозможность образовать условный рефлекс на противоречащую действительности фразу с этой точки зрения можно рассматривать в качестве показателя отсутствия реализации внушения. Как это видно из приведенных данных, далеко не в каждом случае образования условного рефлекса на фразу, противоречащую действительности, можно говорить о внушаемости. С другой стороны, как показано выше, в случае отсутствия реализации внушения ребенок может оказаться внушаемым.

Таким образом, на основании приведенных данных можно говорить о существовании различных соотношений внушаемости, невнушаемости и реализации внушения:

- 1) невнушаемость при отсутствии реализации внушения,
- 2) невнушаемость при реализации внушения,
- 3) внушаемость при реализации внушения,
- 4) внушаемость при отсутствии реализации внушения.

Сопоставление показателей внушаемости и невнушаемости у детей 8—9 лет с другими данными исследований их высшей нервной деятельности выявило заслуживающую внимания тенденцию.

До дифференцирования слов и фраз у 17 детей 8—9 лет образовывался условный рефлекс на непосредственный раздражитель — слабый гудок. У 7 из их числа возникли затруднения в образовании этого рефлекса, понадобилось 10 сочетаний и более, у 10 других условный рефлекс образовался скорее.

Сравнение числа случаев внушаемости и невнушаемости у детей этих двух групп выявило значительно большую частоту внушаемости среди детей с быстрым образованием условного рефлекса.

Наоборот, почти все дети, характеризующиеся затруднением образования двигательного условного рефлекса на непосредственный раздражитель (за исключением одного), оказались невнушаемыми. Эти данные требуют дальнейшей проверки, тем не менее следует думать, что совпадение рассматриваемых показателей закономерно. Таким образом, получены дополнительные основания считать, что «необразование» двигательных условных рефлексов, как и «невнушаемость», могут быть связаны с оптимальной возбудимостью мозга и развитием процессов ориентировочно-исследовательской деятельности и внутренней речи, направленных на анализ ситуации эксперимента.

Наши наблюдения показали, что соответствие речевого раздражителя действительности может сигнализироваться путем применения только перед фразами, соответствующими действительности, специального непосредственного или речевого сигнала. В дальнейшем этот сигнал, поме-

щенный перед фразой, противоречащей действительности, может способствовать ее оценке в качестве соответствующей действительности.

Эти эксперименты демонстрируют значение «авторитета», т. е. влияние личности говорящего на эффективность речевого воздействия. Вероятно, что таким путем сигнализируется свертывание процесса сопоставления речевого раздражителя с действительностью.

Следует подчеркнуть, что этот последний прием оказывается значительно менее эффективным, чем подкрепление фразы, противоречащей действительности. Этот факт является дополнительным доказательством того, что повышение с возрастом эффекта речевого раздражителя в экспериментах со «столкновением» непосредственного и речевого сигналов не может быть отнесено за счет более высокой внушаемости у старших детей, но является следствием повышения роли слова в регуляции поведения.

Рассматривая данные исследований высшей нервной деятельности лаборатории физиологии и патофизиологии высшей нервной деятельности ребенка, А. Г. Иванов-Смоленский еще в 1934 г. отмечал, что «...в данной области исследований мы постепенно приближаемся к установлению церебродинамической основы „внушаемости“».

В настоящее время имеется значительное количество данных, которые позволяют анализировать физиологические процессы, лежащие в основе внушаемости, в частности имевшие место в наших экспериментах. Так, Т. О. Гиневская (1948) выявила у детей влияние осязательного образа предмета (при выключенном зрении) на его последующее зрительное восприятие. Назвав по ошибке корову лошадью, ребенок 5—6½ лет, после того как снимались очки, выключавшие зрение, настойчиво убеждал экспериментатора в том, что он «чувствовал рукой». Ребенок усаживал куклу на корову, говоря: «Ты видишь, что красноармеец едет на лошади на войну». Эти данные можно рассматривать как показатель возрастных особенностей высшей нервной деятельности, определяющих относительную слабость корригирующего влияния непосредственных раздражителей в условиях предварительного возбуждения функционально-динамических структур, противоречащих действительности. По существу о близких процессах писал И. И. Короткин (1959), по данным которого инертность связи определенного коркового процесса с действием компонента ассоциированной пары раздражителей является одним из физиологических механизмов нарушения адекватности восприятия и реагирования на раздражитель, если вследствие каких-либо экспериментальных условий данный сигнал начинает вызывать несоответствующий ему корковый процесс.

Еще ранее Л. И. Котляревский (1934), исследуя у детей двигательные условные рефлексы на комплексные раздражители, показал, что применение изолированного слабого компонента, вызывая у некоторых детей условную реакцию, сопровождается своеобразным нарушением отражения фактического действия раздражителей во второй сигнальной системе: на вопрос, почему он нажимал, ребенок отвечал, что видел фактически не действовавший сильный компонент.

К этой же категории фактов следует отнести данные авторов, обнаруживших появление ощущения, соответствующего условному раздражителю, при действии изолированного условного сигнала (М. С. Колесников, Н. Л. Гольдфарб, 1960; Г. А. Шичко, 1960, и др.).

Можно рассматривать также в качестве показателей внушаемости реакции детей в исследованиях Л. Л. Головиной и А. Н. Кабанова (1962). После образования условных рефлексов и дифференцировок на определенное число раздражителей при воздействиях изображениями

зверей и птиц в случае подкрепления ребенок говорил о числе предметов как о признаке раздражителя. Авторы оценили эти особенности высшей нервной деятельности детей как проявления детской фантазии.

Представленные здесь данные свидетельствуют о том, что методика условных рефлексов, в частности двигательных условных рефлексов с речевым подкреплением, является адекватным приемом для изучения внушаемости ребенка. С помощью этой методики удается четко разграничить образование условного рефлекса на фразу, противоречащую действительности, — результат «послушания» («реализация внушения») от внушаемости. Здесь приведены данные исследований внушаемости в очень «жестких» условиях очевидного противоречия речевого раздражителя действительности.

Если корригирующее влияние внешней среды менее интенсивно (например, при подкреплении фразы типа «сейчас 11 часов», когда в действительности 12 часов), внушение обычно происходит легко, факт внушающего воздействия экспериментатора остается незамеченным ребенком.

Рекомендуемая методика, как уже отмечалось, имеет практическое значение. С ее помощью можно изучать эффективность не только рассмотренных здесь внушений, касающихся событий внешнего мира, подвергающихся коррекции преимущественно со стороны сигналов внешней среды в результате ее воздействия на дистантные анализаторы. Эти исследования могут иметь наибольшее значение в клиниках невропатологии и психиатрии. В педиатрической клинике особенно важно иметь возможность исследовать парциальную внушаемость путем речевых воздействий, направленных на изменение деятельности органов и систем, наиболее пострадавших в результате заболевания.

ГЛАВА VIII

Развитие эмоций у детей раннего возраста

1. Современное состояние проблемы исследования эмоций у человека

Определение понятия и классификация эмоций. Изучение эмоций является одной из наименее разработанных проблем физиологии мозга. Вследствие значительной выраженности субъективного компонента в проявлениях эмоциональных реакций физиологические механизмы их долгое время оставались невыявленными. Эмоции являлись объектом изучения субъективной психологии, что нашло отражение в общепринятом до сих пор определении эмоций как «переживаний», «душевного волнения»¹, как части основной триады психологических процессов классической психологии (ум, воля, чувство).

Для философского аспекта рассмотрения эмоциональных процессов характерно определение их, как «непосредственно переживаемого отношения человека к окружающей действительности и к самому себе»².

Физиологические определения понятия эмоции формировались в процессе развития науки о поведении человека и животных, испытывая на себе влияние основных теоретических воззрений соответствующего исторического периода и экспериментальных данных. Так, В. П. Осипов (1924) писал: «эмоции — та сторона душевной жизни (высшей нервной деятельности), которая выражается в изменениях, нашего самочувствия, настроения или нервно-психического тона». Здесь нетрудно видеть влияние учения И. П. Павлова. Но в более конкретной форме определение В. П. Осипова носило черты господствовавшей в то время известной теории Джемса—Ланге. В. П. Осипов писал: «Эмоция... есть субъективное переживание, связанное с рядом объективных выражений, обусловленное внешними и внутренними раздражителями, рефлекторно влияющими... на органы. Восприятие этих изменений с их отражением на психическую деятельность и составляет существо эмоционального процесса»³.

П. М. Якобсон (1960)⁴ определяет эмоции как «отчетливо выявленную в вегетативных симптомах и во внешнем проявлении эмоциональную реакцию, характеризующуюся степенью силы». Нетрудно видеть, что автор включает в определение само определяемое понятие.

По П. В. Симонову (1962)⁵, эмоции — это «рефлекторный акт, все компоненты которого, двигательные и вегетативные, тесно связаны

¹ Словарь иностранных слов. Под ред. Ф. Н. Петрова. Изд. 6-е, М., 1964, стр. 756.

² Большая советская энциклопедия, 1951, т. 49, изд. 2-е, стр. 31.

³ В. П. Осипов. В кн.: Обзор психиатрии, неврологии и рефлексологии. Л., 1929, 1, стр. 3.

⁴ П. М. Якобсон. В кн.: Психологическая наука в СССР. М., 1960, т. 2, стр. 168.

⁵ П. В. Симонов. Метод К. С. Станиславского и физиология эмоций. Изд. АН СССР. М., 1962, стр. 3, 22.

между собой», «сложный комплекс физиологических сдвигов, обусловленных возникновением какой-либо потребности живого организма».

П. К. Анохин определяет эмоции как «физиологические состояния организма, имеющие ярко выраженную субъективную окраску»¹.

Сравнив приведенные определения понятия эмоции, можно сделать следующий вывод: если для прошедшего этапа развития науки характерно выставление на первый план субъективного компонента эмоций, то для современного этапа — стремление ввести в определение конкретные характеристики эмоционального процесса (связь с потребностями, взаимосвязь компонентов, степень силы), а в наиболее обобщающей форме определения (П. К. Анохин) подчеркивается прежде всего физиологическая сущность процесса и наиболее специфическая его черта — выраженность субъективного компонента.

В связи с созданием более развернутого определения понятия эмоции интересно вспомнить здесь высказывание Lindsley о том, что «любое исчерпывающее описание эмоции должно быть выражено в терминах, характеризующих реагирующий механизм. Научное изучение эмоции должно быть связано с широко понимаемым поведением и лежащими в его основе механизмами»².

Исходя из синтеза данных литературы, главным образом отечественной, эмоции следует представлять себе, как физиологические состояния или формы поведения, характеризующиеся следующими признаками:

1) соответствием качества субъективного компонента и уровня физиологической интеграции уровню онто- и филогенетического развития мозга;

2) широким вовлечением в процесс двигательных и вегетативных реакций с объединением их в функциональные системы;

3) зависимостью структуры и силы конкретных проявлений от типологических особенностей индивидуума;

4) приспособительным значением реакций, выступающих в качестве быстрого отреагирования при оценке значения для организма условий биологической и социальной (для человека) среды, в качестве выражения отношения индивидуума к этим факторам.

При описании эмоций одни и те же термины часто обозначают различные понятия.

В особенности это относится к терминам «эмоции» и «чувства», «чувства» и «аффекты», «эмоции» и «эмоциональные реакции». Мы пользуемся обычно терминами «первоначальные эмоции» и «высшие эмоции или чувства», разделяя их по уровню интеграции, с одной стороны, и по ценности в социальном значении, с другой. Под «аффектом» обычно понимается эмоциональная реакция большой силы, но непродолжительная, под «настроением» — длительное существование какой-либо нерезко выраженной эмоции. Под «эмоциональной реакцией» мы обычно понимаем частную конкретную форму проявления какой-либо эмоции.

Деление эмоций на положительные и отрицательные находит свое обоснование в положениях эволюционно-биологической теории Ч. Дарвина (1892) и получившей дальнейшее развитие в концепциях П. К. Анохина (1949) о приспособительном значении эмоций и о роли их

¹ Большая медицинская энциклопедия. Т. 35, изд. 2-е, 1964, стр. 339.

² Линдслей. В кн.: Экспериментальная психология. Пер. с англ. Изд. ИЛ. М., 1960, стр. 629.

как абсолютного сигнала полезного или вредного воздействия на организм.

Деление эмоций на стенические и астенические может быть оправдано и принято на основании исследований И. П. Павлова¹ и его учеников о разном типе реагирования на один и тот же раздражитель индивидуумов с различными типологическими особенностями нервной деятельности.

Различают особую группу эмоций, связанных с познавательной деятельностью («интеллектуальные чувства»). Некоторые авторы особо выделяют группу социальных эмоций, относя к ним все формы эмоционального общения, независимо от уровня развития этих эмоций. Таким образом, в основе деления эмоций на различные группы (их классификации) лежат следующие принципы:

- 1) характеристика силы и продолжительности (эмоциональные реакции, аффекты, настроения или эмоциональный тонус);
- 2) биологическая роль (положительные и отрицательные эмоции);
- 3) активный или пассивный тип реагирования на эмоциогенный фактор в зависимости от характеристики основных процессов нервной деятельности (стенические, астенические эмоции);
- 4) отношение к другим деятельности организма (например, интеллектуальные чувства);
- 5) оценка социального значения.

Современная точка зрения на механизм и локализацию эмоций. И. М. Сеченов (1866) впервые указал, что эмоции сложились у животных и человека в процессе эволюционного прогресса и представляют собой рефлекторную деятельность. Ч. Дарвин (1892), создав эволюционную теорию, отвел в ней определенное место эмоциям, объясняя их возникновение в результате эволюционно-приспособительного процесса. Высказывания И. П. Павлова, относящиеся к проблеме эмоций, дали, по выражению Д. А. Бирюкова (1963), «как бы программу изучения эмоций в плане рефлекторной теории»².

В отечественной и зарубежной науке возникло много различных теорий и концепций о механизме эмоций, среди которых широко известны теории James, Lange (1884, 1885), Cannon, Bard (1927), Papez (1937), М. И. Аствацатурова (1939), Mac Lean (1958), Lindsley (1951) (см. обзоры литературы: С. Л. Рубинштейна, 1935; П. М. Якобсон, 1960; Э. Гельгорн и Лифборроу, 1966).

Ведущей теорией эмоций в советской физиологии является биологическая теория П. К. Анохина (1949), основанная на представлениях эволюционной теории Ч. Дарвина о приспособительном значении эмоций и на данных экспериментальной разработки учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности.

Согласно биологической теории, эмоции возникли как продукт эволюции, как приспособительный фактор. Эмоции закрепились наследственностью в качестве механизма, полезного для осуществления жизненно важных функций организма. Теория построена на основе концепции о целостной физиологической архитектуре любого приспособительного акта и состоит в том, что положительное эмоциональное состояние типа удовлетворения потребности возникает при наличии обратной информации от результатов действия организма, совпадающей с аппаратом акцептора действия, вследствие чего этой эмоцией закрепляется пра-

¹ И. П. Павлов. Полное собрание сочинений. М.—Л. Изд. 2-е, 1951, т. 3, кн. 2, стр. 67, 72.

² Д. А. Бирюков. В кн.: Философские вопросы физиологии высшей нервной деятельности и психологии. Изд. АН СССР, М., 1963, стр. 377.

бильность любого функционального проявления. Несовпадение обратных афферентных импульсов от неполноценных результатов действия с акцептором действия ведет к беспокойству и поискам тех действий, которые способствовали бы полноценному удовлетворению данной потребности и, следовательно, появлению эмоции удовлетворения.

В последнее время появилась новая концепция эмоций, расценивающая их как результат дефицита или избытка информации, необходимой для достижения цели. Компенсируя недостаток информации, эмоция обеспечивает продолжение действий, способствует поиску новой информации и тем самым повышает надежность живой системы (П. В. Симонов, 1965). В вопросе соотношения инстинктов и эмоций имеются различные точки зрения. Одной из них является точка зрения Д. А. Бирюкова (1963), заключающаяся в том, что эмоции и инстинкты представляют собой две различные формы физиологической деятельности, соответствующие разным этапам филогенетического развития, причем эмоции — это более сложные комплексные реакции, чем инстинкты, осуществление которых требует более высокого уровня интеграции, участия тех отделов центральной нервной системы в их регуляции, которые являются результатом более поздних этапов эволюции.

Однако понятие сложности этих процессов оказывается относительным при сравнении различных по степени развития эмоций и инстинктов у одного и того же субъекта, например первоначальных форм эмоциональных реакций в ранние периоды онтогенеза и сложных врожденных реакций (инстинктов), свойственных взрослому. Понимание эмоции как целостного приспособительного процесса обуславливает признание участия в его структуре и регуляции различных уровней центральной нервной системы с преимущественным влиянием того или иного отдела центральной нервной системы в зависимости от возрастного ее развития.

Как известно, проявление эмоций связано с функцией таких образований мозга, как гипоталамус, передние ядра таламуса, поясная извилина, гиппокамп, свод мозга (Lindsley, 1960; И. И. Филимонов, 1965). Для понимания тесной связи эмоций, инстинктов и простых врожденных рефлексов имеет значение то, что центры и области, регулирующие эмоциональные реакции, связаны с центрами врожденных безусловных рефлексов.

Электрофизиологические исследования показали, что к механизму эмоций имеют отношение функции ретикулярной формации ствола мозга и таламуса (Г. Мэгун, 1960; Д. Линдслей, 1960). Н. И. Филимоновым (1959) установлено, что эти субстанции являются дериватом висцеральной пластинки медуллярной трубки, что обуславливает тесную связь их функций с деятельностью внутренних органов. Ретикулярная формация обладает высокой чувствительностью к адреналину и адренолитическим веществам, что указывает также на связь между ней и симпатической нервной системой.

Участие коры больших полушарий головного мозга в регуляции эмоций показано в работах Penfield и Jasper (1958), Д. Линдслея (1960), П. К. Анохина (1958), Brodal (1960), В. С. Дерябина (1951).

Д. А. Бирюков считает, что субъективные, психические эквиваленты свойственны различным формам физиологических процессов (инстинктам и эмоциям). И. С. Беритов (1961) полагал, что субъективные переживания как компоненты эмоций связаны с деятельностью древней коры (*lobus pyriformis*, поясная извилина, гиппокамп). Папез (1937) полагал, что эмоциональное «действие» и «чувствование» относятся к одним и тем же отделам ретикулярной формации.

2. Эмоции детей раннего возраста как одна из форм поведения

Метод хронометрического исследования эмоций детей раннего возраста. Эмоции представляют собой особые формы поведения. История их изучения является в сущности историей изучения поведения, и объективные методы их исследования являются методами изучения поведения.

Отсутствие возможности анализа собственных переживаний и высказываний у детей раннего возраста исключило весь тот этап, который методически служил базой субъективной психологии. Описание эмоций детей раннего возраста сразу стало на путь констатации объективно наблюдаемых явлений, главным образом внешних двигательных и особенно мимических компонентов. Это дает возможность оценивать полученные данные независимо от субъективного впечатления исследователя.

Описанию внешнего проявления, сроков и последовательности возникновения различных форм эмоций у детей посвящено значительное количество психологических и педагогических исследований, а также записей, проводившихся родителями (Н. Н. Ладыгина-Котс, 1935; Г. И. Криммер, 1925; В. Н. Бражас, 1913, и др.).

Вегетативные компоненты эмоций детей раннего возраста изучались меньше, по-видимому, вследствие затруднений, возникающих при инструментальном исследовании функций детского организма из-за большой двигательной активности ребенка.

Большая часть немногочисленных физиологических работ относится к детям старшего возраста. Детям раннего возраста посвящены лишь единичные исследования, относящиеся, как правило, к частным вопросам, таким, как определение частоты и объема дыхания и частоты пульса при плаче, во время игры и т. д.

Общие принципы изучения поведения детей всех возрастов, включая и самый младший, изложены в трудах Н. И. Красногорского (1958), который рассматривал эмоции детей с точки зрения закономерностей высшей нервной деятельности. То же общее принципиальное методическое значение при изучении поведения, в том числе эмоций, имеют работы, выполненные под руководством А. Г. Иванова-Смоленского (Н. Г. Гарцштейн, В. Ковшарова и др., 1934).

При изучении развития условнорефлекторной деятельности детей раннего возраста были получены некоторые данные, позволяющие судить о механизме регуляции эмоциональных реакций ребенка на первых месяцах жизни (Н. И. Касаткин, 1948; И. П. Нечаева, 1955; Е. И. Макарова, 1965а). Весьма ценные данные получены в последнее время при изучении олигофрении детей раннего возраста, у которых оценка степени развития функций коры больших полушарий головного мозга проводилась на основании характеристики, преимущественно положительных эмоциональных реакций (М. Г. Блюмина, 1966).

Следует сказать, что порой успех изучения вопроса определяется не только уровнем методических возможностей, но главным образом верностью теоретических предпосылок и возможностью исследования динамики процесса.

Как пример правильного толкования данных, полученных методом наблюдения эмоционального поведения под влиянием условий воспитания с точки зрения оценки состояния нервных процессов у детей раннего возраста, можно указать на работы Раpousêk (1959) и Koch (1957).

Интересна, с нашей точки зрения, работа Р. Х. Шакурова (1962), в которой психологические явления объясняются в духе классической физиологии высшей нервной деятельности. Применяя методику наблюде-

ния, автор установил связь между эмоциями «любопытства» и «удивления» с проявлениями ориентировочных реакций у детей раннего возраста. Им установлено, что ориентировочные реакции на новые раздражители носят выраженный эмоциональный характер только в том случае, если новый раздражитель имеет нечто общее с прежде действовавшим. Этот факт при анализе, проводимом на уровне современных представлений о физиологии мозга, автор объясняет появлением конфликтного состояния при несовпадении наличной информации с ранее полученной. По существу данное представление о механизме описываемых процессов есть представление об изменении динамического стереотипа, как источнике эмоций (И. П. Павлов). По нашему мнению, анализ под определенным углом зрения фактов, полученных методом наблюдения, в динамике процесса является более положительным явлением, чем полное отсутствие каких-либо данных по исследуемому вопросу.

Одним из уточненных методов наблюдения за поведением ребенка является метод хронометрирования его реакций.

Нами проводилось хронометрирование поведения, в том числе эмоциональных проявлений, детей раннего возраста по разработанной нами методике (Е. И. Макарова, 1965).

В отличие от существовавших ранее методик хронометрирования поведения детей раннего возраста (Gesell, 1930; Bühler, 1931; Н. Л. Фигурин, 1939; Aldrich, Sung a. Knop, 1945) хронометраж проводили в течение одного отрезка бодрствования, т. е. от одного до двух часов, в зависимости от продолжительности бодрствования в каждом данном возрасте. Периоды кормления и укладывания на сон в программу наблюдения не включались. Реакции ребенка регистрировались каждые 15 секунд. Количество эмоциональных реакций выражалось в процентах к общему числу всех зарегистрированных реакций. Процент той или иной формы поведения обозначался как показатель, а соотношение показателей — как индекс.

При хронометрировании использовали рабочую схему форм поведения ребенка раннего возраста, основанную на учете внешних признаков эмоций, а также на данных изучения актограммы, частоты пульса и характера пневмограммы при различных формах поведения. Мы различали бодрствование с наличием и без наличия внешних проявлений эмоций. Критерием для дифференцирования этих двух форм являлись мимика ребенка, блеск глаз, характер движений, поза и жесты, характер голосовых звуков.

Бодрствование с наличием внешних признаков эмоций мы разделили на положительные и отрицательные эмоциональные реакции. К положительным эмоциональным реакциям относятся: 1) оживление общих движений; 2) мимика удовольствия; 3) улыбка; 4) смех.

Особо отмечались комплексы реакций, например комплекс оживления, описанный Н. Л. Фигуриным и М. П. Денисовой (1926) и включающий в себя все упомянутые выше формы выражения положительных эмоциональных реакций, а также комплекс игры, проявляющийся в мимике лукавства, юмора, веселом гримасничанье и передразнивании, громком хохоте и специфической игровой подвижности. Все эти формы эмоциональных реакций могут включать в свой состав голосовые реакции с разнообразной интонацией, характерной для эмоций удовлетворения, радости, восторга, торжества и т. д.

Вегетативные сдвиги при проявлении положительных эмоций умеренны и отражают степень общего, в том числе и двигательного возбуждения.

К отрицательным эмоциональным реакциям относятся следующие: 1) беспокойные движения, отличающиеся от оживления движений при положительном эмоциональном возбуждении большей амплитудой и резкостью и представляющие обычно первоначальную стадию проявления других форм эмоциональных реакций; 2) мимика недовольства; 3) хныканье; 4) крик и плач. Особо отмечался комплекс каприза (тормозная и возбужденная его формы). При усилении реакции (до появления плача) двигательная активность возрастает, степень вегетативных сдвигов увеличивается, доходя до максимального уровня (частота пульса у ребенка в возрасте первых месяцев во время плача может составлять 220 ударов в минуту). Запись дыхания во время хныканья представляет чрезвычайно неправильную кривую с обилием дополнительных вдохов и пауз; в то время как при плаче имеется ряд дыхательных движений с усиленным вдохом и выдохом, повторяющихся в относительно правильном ритме.

Тормозная форма каприза проявляется в прекращении движений с «застыванием» в манерной позе, опускании глаз, мимике обиды, грусти, задумчивости, огорчения. Возбудимая форма каприза представляет комплекс отрицательных эмоциональных реакций первоначального характера — крик, плач, общее двигательное возбуждение, позднее включаются защитные рефлексы отстранения, замахивания, отворачивание головы, напряжение мускулатуры всего тела с выгибанием туловища назад, падением на пол. Эта форма отрицательной эмоции по внешнему выражению и физиологическому механизму сходна с явлениями «двигательной бури» при истерическом припадке.

Оба последние комплекса реакций объединяются часто термином «негативные реакции».

Бодрствование без наличия внешних признаков эмоциональных реакций делится на состояния, различающиеся главным образом по интенсивности ориентировочных и ориентировочно-исследовательских реакций. В основе такого деления лежат соответствующие степени возбудимости коры больших полушарий, зрительного и слухового анализаторов. Условно мы обозначили эти состояния терминами «активное» и «пассивное» бодрствование, принятыми в педагогике раннего возраста.

Активное бодрствование характеризуется наличием интенсивных ориентировочных и ориентировочно-исследовательских реакций со свойственными им компонентами: торможением движений в ответ на раздражители среды, фиксацией и слежением глазами, поворотами головы и туловища, умеренной общей двигательной активностью (синонимы: «общие движения», «спонтанные движения»), направленными движениями рук, движениями перемены положения тела, передвижением, различными позами и жестами, а также различными действиями. Сюда же следует отнести все формы общения — вопросительную мимику и интонацию голосовых звуков, речь и др.

Разумеется, что деление реакций поведения на отдельные формы очень условно ввиду того, что все они тесно связаны между собой; часто одни являются начальной стадией, причиной или, наоборот, следствием других. Активное бодрствование связано с положительными эмоциональными реакциями и повышением положительного эмоционального тонуса.

Помимо общей связи активного бодрствования с положительными эмоциями, имеется так же совершенно конкретная связь между ориентировочными реакциями и эмоциями «удивления», «изумления», «любопытства», отмечавшимися при хронометрировании особо.

Эмоциональная реакция «удивления» внешне порой характеризует-ся признаками, присущими частично ориентировочной и частично положительной или отрицательной эмоциональной реакции («приятное изумление», «недоумение с оттенком испуга»).

Пассивное бодрствование характеризуется бедной и вялой мимикой, понижением двигательной активности, отсутствием или слабым выражением ориентировочных реакций, часто сопровождается двигательными автоматизмами (сосание пальцев, собственного языка, качание головой, раскачивание корпусом, навязчивое рассматривание собственных рук, монотонность голосовых звуков). Пассивное бодрствование представляет собой результат определенного фазового состояния возбудимости коры больших полушарий, часто ведет к растормаживанию подкорковых эмоциональных реакций отрицательного характера.

Помимо указанных форм поведения, при хронометрировании учитывались висцеромоторные рефлексy, которые мы обозначили как «простые рефлексy», например кашель, чиханье, срыгивание и т. д. С этими рефлексами в течение первых недель жизни порой бывает связано проявление положительных и отрицательных эмоций первоначального порядка.

Соответственно различным формам поведения детей при хронометрировании были получены следующие показатели.

- 1) показатель положительных эмоциональных реакций (+Э);
- 2) показатель отрицательных эмоциональных реакций (-Э);
- 3) показатель активного бодрствования (А);
- 4) показатель пассивного бодрствования (П);
- 5) простые рефлексy — п. р.

Из соотношения первых четырех показателей выводились: 1) индекс преобладающей формы эмоциональных реакций, представляющий собой частное от деления одного на другой первых двух показателей (большее число на меньшее). В случаях, когда количество отрицательных эмоциональных реакций было больше, чем положительных, индекс имел знак «минус».

$$+I_1 = \frac{(+Э)}{(-Э)};$$

$$-I_1 = \frac{(-Э)}{(+Э)};$$

2) индекс соотношения основных групп реакций поведения представлял собой частное от деления двух сумм (также большей на меньшую), из которых первая являлась суммой числа положительных эмоциональных реакций и активного бодрствования как форм прогрессивных и желательных в физиологическом и педагогическом отношениях, а вторая — суммой числа отрицательных эмоциональных реакций и пассивного бодрствования как форм нежелательных и свидетельствующих о неблагополучии окружающей ребенка среды, о его утомлении или начале заболевания.

$$+I_2 = \frac{(+Э) + (А)}{(-Э) + (П)};$$

$$-I_2 = \frac{(-Э) + (П)}{(+Э) + (А)}.$$

Эмоциональная реакция ребенка раннего возраста как функциональная система. Понятие о функциональной системе сформулировано П. К. Анохиным (1948) как «обладающее своими специфическими чертами в качестве метода исследования и своими физиологическими свойствами в качестве объекта исследования»¹. П. К. Анохин определял функциональную систему как единицу интеграции, т. е. строго очерченную группу процессов и структур, объединенных для выполнения какой-либо определенной качественно своеобразной функции организма.

Пуск и регуляция функциональных систем обеспечиваются деятельностью центральных нервных механизмов и происходят каждый раз адекватно существующим условиям и поводам, причем состав и структура слагающих эти системы компонентов может варьировать в соответствии с наибольшей выгодой данной комбинации в целях наилучшего приспособления.

Специфическими чертами функциональной системы являются следующие:

- 1) комплексность физиологических процессов, составляющих реакцию;
- 2) готовность примитивных форм к моменту рождения, созревание и формирование последующих систем в процессе онтогенеза;
- 3) вовлечение систем реакций в более сложные комплексы;
- 4) пуск и регулирование систем реакций, осуществляющиеся в процессе онтогенеза на все более высоком уровне;
- 5) адекватность проявления систем реакций вызывающим их поводам соответственно биологическому их значению;
- 6) исключительность проявления.

При наблюдении за развитием эмоциональных реакций в процессе онтогенеза ребенка удастся отметить все признаки, характерные для функциональной системы.

Адекватность эмоциональных реакций вызывающим их поводам очевидна даже для непосвященных и именно это свойство эмоций обеспечивает сигнальное значение проявления их как средства для получения ребенком всего необходимого для жизни от взрослого.

Комплексность физиологических процессов, составляющих эмоциональные реакции, общеизвестна.

Варьирование компонентов, составляющих эмоциональные реакции и перестройки внутри системы реакции проявляются четко. Так, отрицательная эмоциональная реакция при запаздывании кормления, выражающаяся в крике и плаче, проявляется в усилении общей двигательной активности (беспокойные движения), учащении пульса, характерной мимике плача и голосовых звуках с соответствующими изменениями дыхательной кривой («голодный плач»). Отрицательная эмоциональная реакция этого же ребенка при тугом пеленании выражается в мимике неудовольствия, защитном рефлексе натуживания как попытке освободиться от ограничения движений, задержке дыхания и урежении пульса (реакция «гнева» по психологической терминологии). В другом возрасте эти реакции в ситуациях голода и насильственного ограничения движений могут принять иную форму, иметь другой состав, другую силу, качество и соотношение составляющих компонентов.

Готовность примитивных форм к моменту рождения, созревание и формирование последующих систем в процессе онтогенеза демонстративно при наблюдении за развитием положительных эмоциональных реакций: на первом месяце, по данным большинства исследователей и

¹ П. К. Анохин. Бюлл. экспер. биол. и мед., 1948, т. 26, в. 1, № 7, стр. 83.

по нашим данным, положительные эмоции почти отсутствуют. Улыбка возникает в конце первого — в начале второго месяца, претерпевая большие изменения в своем эффекторном выражении. Смех возникает еще позднее — в редких случаях — на втором, чаще на третьем месяце жизни. Более сложные формы положительных эмоций возникают еще позднее. К готовым первоначальным формам выражения отрицательных эмоций относится крик и плач новорожденного ребенка. Вовлечение систем реакций в более сложные комплексы характерно для развития эмоций ребенка. Если в возрасте до 3 месяцев положительные эмоциональные реакции проявляются в оживлении движений, выражении удовольствия, улыбке и начальном смехе, то с 3—4-го месяца отмечается четкое объединение всех этих средств выражения положительной эмоции в комплексе оживления. Интересно, что комплекс оживления также является лишь временно существующей системой, он постепенно затормаживается, и к 7—8-му месяцу исчезает совершенно. Явление это настолько закономерно, что своевременное исчезновение комплекса оживления является одним из критериев оценки правильности нервно-психического развития ребенка (Н. М. Щелованов). Как пример вовлечения систем реакций в сложные комплексы может служить формирование комплекса игры, включающий различные компоненты, в том числе первоначальные формы выражения положительных эмоциональных реакций, а также комплексы каприза, строящиеся из отдельных реакций, существующих вначале самостоятельно, как единственное выражение отрицательных эмоциональных состояний.

Пуск и регулирование систем реакций, осуществляющийся в процессе онтогенеза на все более высоком уровне также демонстративен на примере развития улыбки, как выражения положительного эмоционального состояния ребенка. Первоначальная форма положительной эмоции проявляется в улыбке, возникающей во сне, как полагают, при сытости и полном комфорте ребенка в смысле температурных, влажностных и кинестетических (положение тела) раздражений. В бодрствующем состоянии улыбка сначала возникает главным образом при избавлении от неприятных ощущений, иногда при чиханье и других висцеромоторных рефлексах. Некоторые авторы считают эту органическую улыбку одной из гримас, свойственных новорожденным. Это мнение неправильно потому, что она обычно возникает при относительно спокойном состоянии ребенка, а не во время общего двигательного возбуждения, сопровождающегося обилием гримас.

В конце первого — начале второго месяца улыбка возникает уже в ответ на зрительные и слуховые раздражители, причем ее появление зависит от силы и продолжительности раздражителя. На 3—4-м месяце эти факторы играют второстепенную роль по сравнению с условным значением раздражителя. Улыбка появляется на предпочитаемый раздражитель (дифференцирование раздражителей).

Реакция смеха как единица эмоционального поведения также часто возникает впервые во сне в виде серии учащенных дыхательных движений, затем в ответ на непосредственное массивное раздражение тактильных и проприоцептивных рецепторов при подбрасывании ребенка на руках, а затем может возникнуть при событиях, непосредственно к ребенку не относящихся (смех по подражанию, смех при наблюдении за поведением других детей и т. д.).

Возникновение и торможение отрицательных эмоциональных реакций в ответ на условный раздражитель можно наблюдать в естественных условиях, главным образом при кормлении ребенка и связанных с ним условиях уже на первом месяце жизни, однако этот способ регуляции

отрицательных эмоциональных реакции вырабатывается, а не дан в качестве готового к моменту рождения.

Наконец, исключительность проявления как свойство функциональной системы свойственно также проявлениям эмоций ребенка и имеет общие черты с полярностью эмоций вообще. Так, в каждый данный момент проявляется положительная или отрицательная эмоциональная реакция и лишь в очень редких случаях можно наблюдать смешанные черты одной и другой одновременно, что, возможно, зависит от быстрых переходов у детей одних эмоций в другие.

3. Возрастные особенности эмоциональных реакций детей раннего возраста

Мимические и пантомимические компоненты эмоциональных реакций ребенка. При систематическом фотографировании ребенка от рождения до года, а в некоторых случаях и до 3—4 лет, удается выявить

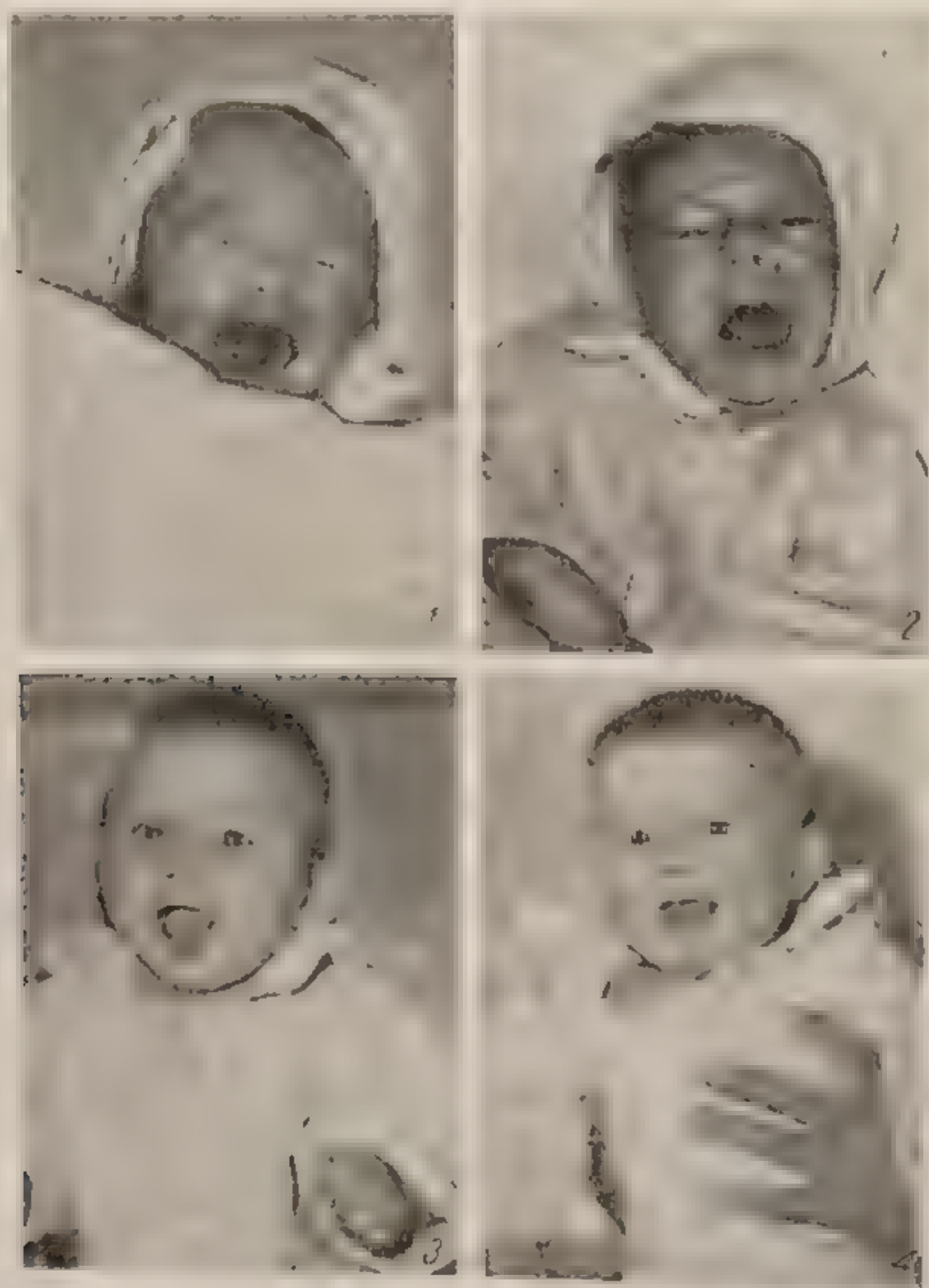


Рис. 16. Сходство мимических компонентов при максимальном выражении отрицательной и положительной эмоциональных реакций у разных детей.

качественные возрастные особенности мимических и пантомимических компонентов эмоциональных реакций. Если при фотографировании поведения детей находиться в детской группе ежедневно по несколько часов, держась при этом по отношению к детям индифферентно, то исследова-

Рис. 17. Сходство мимических компонентов эмоциональных реакций у разных детей. Степень обобщения, которая достигается в улыбке, зависит от степени эмоционального возбуждения агентов, улы...

тель становится как бы частью стереотипа обстановки и не нарушает обычного поведения ребенка.

При анализе фотоснимков установлено, что максимально выраженная эмоциональная реакция (положительная и отрицательная) в отношении мимических и пантомимических компонентов проявляется сходно у разных детей (рис. 16). Она имеет тождественное выражение и в разном возрасте у одного и того же ребенка.

Разнообразие мимической картины проявляется при малых и средних степенях эмоционального возбуждения. Так, например, плач у разных детей в различном возрасте более сходен по своему мимическому выражению, чем реакции хныканья или неудовольствия; смех и комплекс оживления более однообразен, чем улыбка и выражение удовольствия. Степень общего эмоционального возбуждения сказывается на ха-



Рис. 17. Сходство мимических компонентов ориентировочной реакции различной силы с выражением эмоциональных состояний испуга, удивления и любопытства.

рактере улыбки, которая бывает то более, то менее выраженной. При слабых степенях эмоционального возбуждения или при действии затормаживающих агентов, улыбка детей может быть асимметричной («кривой»).

Мимика удовольствия и неудовольствия представляет собой более продолжительную реакцию мимической мускулатуры, чем улыбка и смех, и характеризует обычно положительный или отрицательный эмоциональный тонус, который проявляется уже на первом — втором месяце жизни. Это позволяет говорить о том, что в этом возрасте для ребенка может быть характерно то или иное «настроение».



Рис. 18. Мимические компоненты реакций «игры».

Эмоции, связанные с различными степенями ориентировочной реакции, представляют много разнообразных вариантов мимической и пантомимической картины. Так, мимический компонент ориентировочной реакции (широко открытые глаза и часто рот, как бы направленные на получение информации, торможение всех остальных мимических реакций, застывание выражения лица, бывшего до воздействия раздражителя) по существу является внешним выражением «внимания», «удивления», «изумления», «любопытства» и даже «испуга» (рис. 17).

Во втором полугодии при возникновении положительных эмоций, сопровождающих рефлекс игры, мимика, поза, жесты и игровые движения детей при подражании и произвольном «упражнении» средств выразительных движений приобретают множество разнообразных оттенков. Это гримасы «лукавства», «озорства», причудливые позы и др. Они сопровождаются улыбками, смехом, хохотом и восторженным визгом (рис. 18).

На втором году жизни появляются высшие формы положительных эмоций, проявляющиеся уже не в виде отдельных первоначальных эмоциональных реакций, а в высокоорганизованных формах поведения. Дети проявляют «ласковость», «жалостливость», «сострадание» и другие «чувства», расцениваемые как социально полезные. Возникают они при подражании и обучении взрослыми. При отсутствии правильных воспитательных мер из игровых форм поведения могут закрепиться такие, которые в дальнейшем будут расцениваться как социально-нежелательные. Так, если ребенок в возрасте начала второго года не гладит, а хлопает рукой по головке плачущего другого ребенка, как он хлопал до этого по всякому попадающемуся в игре предмету, то воспитатели пропустили момент, когда надо было дифференцировать «можно» от «нельзя», не привили ему правильную форму проявления эмоции сочувствия. Следовательно, отрицательные эмоции могут возникать как следствие игры, формы которой не отработаны воспитателем (борьба, заканчивающаяся дракой, и др.). Отрицательные формы эмоционального поведения могут возникать также по механизму подражания.

На третьем году жизни мимика детей становится менее экспрессивной, появляются тонкие нюансы различных выражений, основанные на торможении первоначально возникавших форм эмоциональных реакций. Жесты все более носят подражательный характер.

Возрастные изменения количественных показателей эмоционального развития детей раннего возраста. При хронометрическом исследовании различных форм поведения, в том числе эмоциональных реакций детей раннего возраста, нами были установлены некоторые количественные характеристики эмоциональных

реакций в онтогенетическом плане. Как можно видеть на рис. 19, главное место среди всех форм поведения занимает активное бодрствование, показатель которого возрастает по мере увеличения возраста ребенка. Количество отрицательных эмоций резко уменьшается с возрастом так же, как и количество пассивного бодрствования. Количество положительных эмоций резко возрастает от первого ко второму и третьему

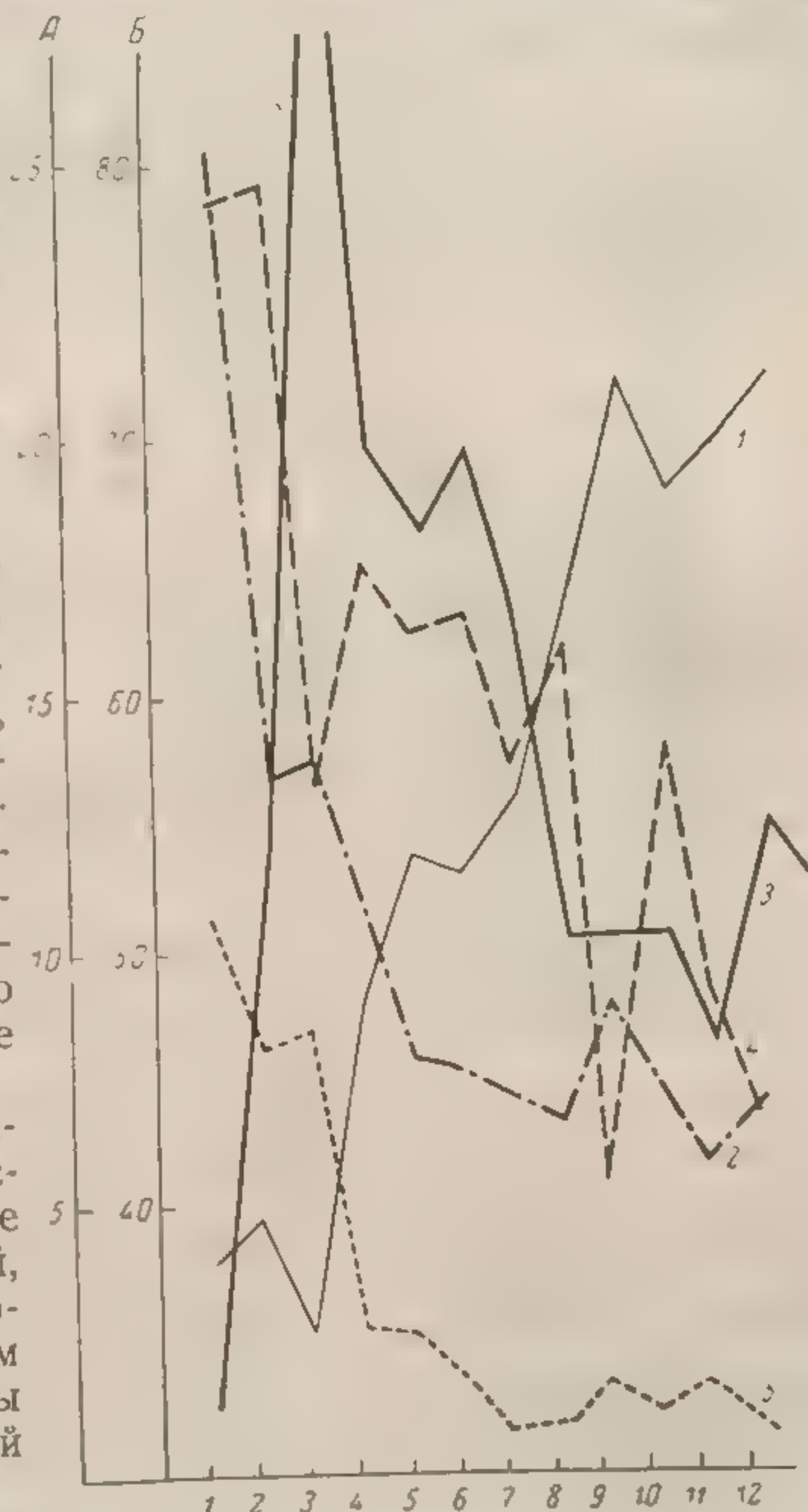


Рис. 19. Количественные показатели различных форм поведения, в том числе эмоционального, у детей раннего возраста по суммарным данным.

1 — активное бодрствование (относится к масштабу B); 2 — пассивное бодрствование; 3 — положительные эмоциональные реакции; 4 — отрицательные эмоциональные реакции; 5 — простые рефлексы.

месяцам, затем после 7-го месяца постепенно снижается, слегка увеличиваясь к самому концу первого года.

Вначале этот факт показался нам парадоксальным, поскольку из психологии детского возраста нам известно об «обогащении внутреннего мира ребенка положительными эмоциями». Анализ проявления отдельных форм эмоциональных реакций показал, что уменьшение положительных эмоциональных реакций происходит за счет исчезновения комплекса оживления. Таким образом, наблюдается уменьшение тех форм положи-

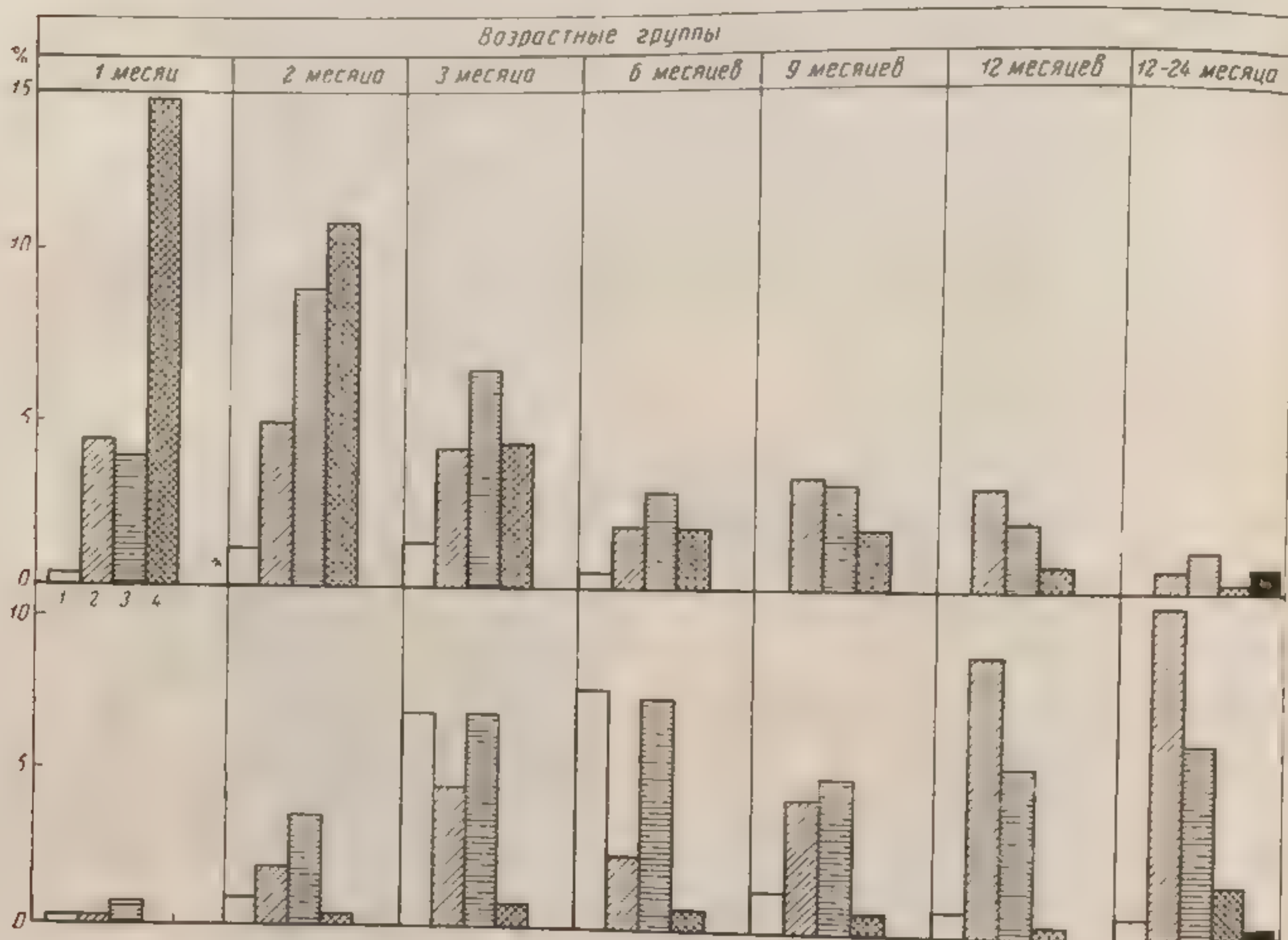


Рис. 20. Соотношение различных форм проявления эмоциональных реакций у детей раннего возраста.

Вверху — отрицательные эмоциональные реакции. Внизу — положительные эмоциональные реакции. 1 — беспокойные и оживленные движения; 2 — мимика недовольства и удовольствия; 3 — хныканье, улыбка; 4 — плач, смех. Не заштриховано — другие (сложные) формы эмоциональных реакций.

тельных эмоций, где выражение их носит примитивный характер двигательной реакции с широко генерализованным двигательным возбуждением.

На рис. 20 представлена диаграмма соотношения различных частных форм проявления положительных и отрицательных эмоциональных реакций у детей первых двух лет жизни. Данные выражены в процентах по отношению к общему числу зарегистрированных реакций.

Как видно из рис. 20 соотношение между отдельными формами эмоциональных реакций как положительных, так и отрицательных меняется на всем протяжении периода наблюдения.

На первом месяце большинство отрицательных эмоциональных реакций составляет реакция крика и плача. Начиная со второго месяца среди отрицательных реакций преобладает хныканье, которое занимает много времени, особенно на 2—3-м месяце.

Выражение недовольства отмечается уже на 1-м месяце и имеется на всех возрастных этапах. Общее двигательное возбуждение, обычно как начальная стадия отрицательной эмоции, бывает на протяжении первых 6 месяцев. В дальнейшем двигательный компонент приобретает характер дифференцированных выразительных движений.

Среди незначительного количества положительных эмоциональных реакций на первом месяце жизни главное место занимает улыбка. Смех возникает на втором месяце и держится примерно на одном уровне до года, после чего его количество незначительно возрастает.

Общее двигательное возбуждение особенно значительно представлено в период с 3-го по 6-й месяц (период «комплекса оживления»). На втором году возникают новые формы поведения, начинающие оцениваться в смысле их соответствия с нормами социального поведения.

4. Торможение отрицательных эмоциональных реакций детей раннего возраста

Основной задачей при воспитании эмоций детей раннего возраста является предупреждение слишком частого возникновения отрицательных форм и неумеренного их проявления, оказывающих неблагоприятное влияние на физическое и нервно-психическое развитие.

Мерами этого предупреждения являются:

1) создание оптимальных внешних условий для развития у ребенка положительных форм эмоций;

2) создание у самого ребенка нормальной реактивности центральной нервной системы по отношению к эмоциогенным факторам.

Однако, кроме этих общих задач, часто возникает необходимость затормозить уже возникшую у ребенка отрицательную эмоциональную реакцию, успокоить его.

На первом месяце жизни прочное устранение отрицательной эмоциональной реакции возможно лишь при устранении причин, вызывающих ее.

Начиная со второго месяца практические приемы торможения отрицательных эмоциональных реакций основываются главным образом на использовании ориентировочных раздражителей (метод отвлечения в педагогике). Уже в первые недели жизни удается проследить за движением глаз ребенка, следующим за движущимся световым лучом. Если во время крика глаза ребенка не были хоть на какое-то мгновение сомкнуты, такой ориентировочный раздражитель способен затормозить отрицательную эмоциональную реакцию на короткое время (А. М. Фонарев, 1959). С возрастом степень тормозящего влияния ориентировочных раздражителей возрастает. Как показали наши исследования, ребенок в возрасте 3 месяцев прекращает крик, возникший в голодном состоянии, в ответ на звучание прерывистого звонка и не кричит во время его действия 2—3 минуты и более.

Применение ориентировочных раздражителей требует учета их силы и состояния возбудимости нервной системы ребенка. Так, применение громких звуков на фоне плача зачастую ведет к его усилению.

Известно, что к успокоению ребенка часто ведет не совершенно новый, а лишь частично знакомый предмет, что обусловлено несовпадением ранее полученной и наличной информации. Оценка результатов прошлой и наличной информации предполагает достаточное развитие «сличающей» функции мозга у грудного ребенка, возможности дифференцирования раздражителей образования и переделки стереотипа.

Н. И. Касаткин (1948) и И. П. Нечаева (1955) показали, что у детей в возрасте первых месяцев жизни отрицательная эмоциональная реакция, возникающая в голодном состоянии и выражающаяся криком, плачем и хныканьем, может быть заторможена в ответ на условный раздражитель, подкрепляемый обычно пищей.

И. П. Нечаева, кроме того, установила, что при образовании дифференцировки звуковых сигналов (подкрепляемого пищей и неподкрепляемого) в ответ на неподкрепляемый сигнал ребенок продолжает плакать, а в ответ на подкрепляемый — тормозит плач. Эти данные говорят о том, что кора больших полушарий головного мозга ребенка 4—5 месяцев жизни, находящегося в состоянии отрицательного эмоционального возбуждения, оказывается способной различать сигналы различного биологического значения, соответственно регулируя проявление отрицательной эмоции.

Таким образом, возникает мысль о возможности использования условнорефлекторных механизмов для устранения отрицательных эмоциональных реакций у детей, начиная с первых месяцев жизни, в особенности в возрасте 4—5 месяцев, когда возможно и дифференцирование раздражителей.

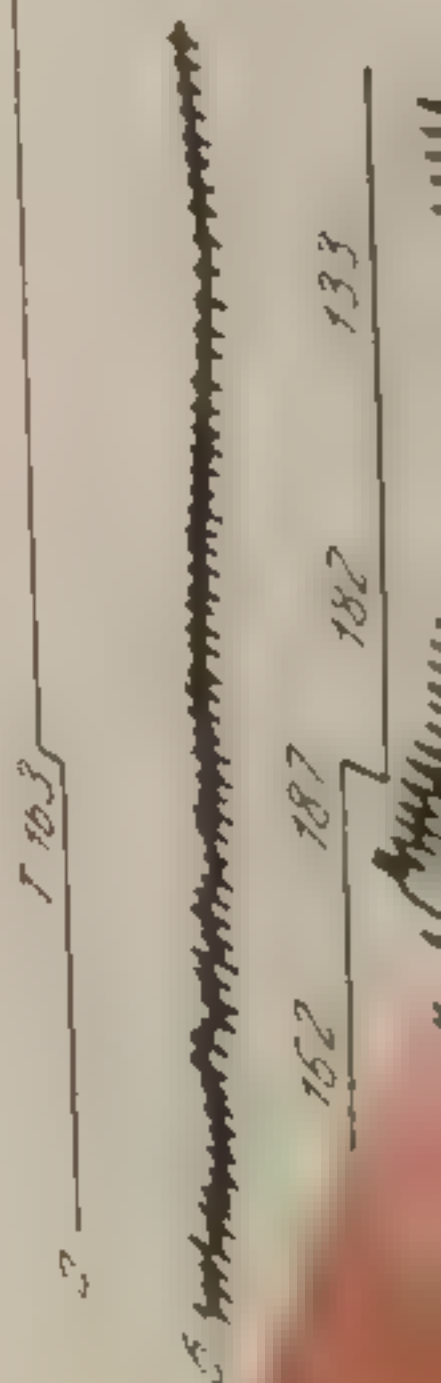
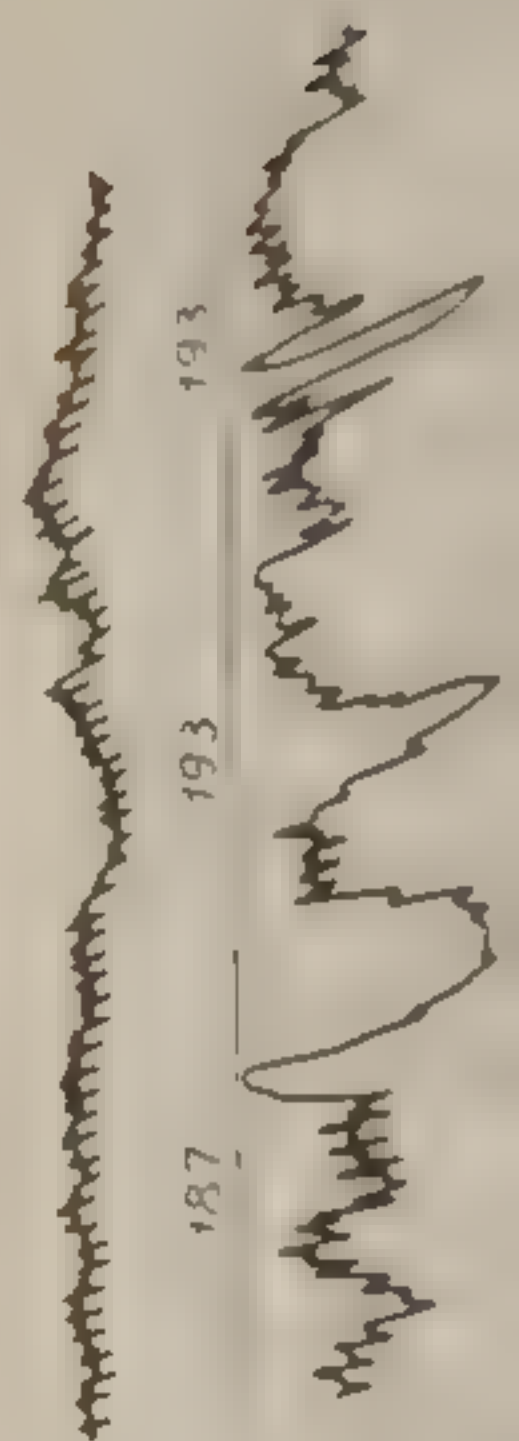
Поскольку эмоциональные реакции представляют комплексы физиологических процессов, нами была поставлена задача изучить двигательные и вегетативные компоненты эмоциональной реакции ребенка раннего возраста, возникающей при запаздывании и при перерывах в кормлении и тормозящейся по механизму условного рефлекса. Представляло так же интерес, как ведут себя двигательные и вегетативные компоненты этой реакции в процессе дифференцирования раздражителей. С этой целью мы повторили опыты Н. И. Касаткина и И. П. Нечаевой с той разницей, что регистрировали, кроме сосательного рефлекса, общую двигательную активность ребенка, дыхательные реакции и частоту пульса на приборе 4-ПФД-7.

В наших исследованиях дети в 50% случаев перед звучанием условного сигнала плакали, в единичных случаях они дасыпали, в остальных были спокойны. Таким образом, действие условных сигналов приходилось на различные исходные состояния ребенка.

Результаты работы подтвердили данные Н. И. Касаткина и И. П. Нечаевой о том, что образование условного пищевого рефлекса у детей первого полугодия возможно и в тех случаях, когда исходным является отрицательное эмоциональное состояние ребенка.

Анализ вегетативных реакций и двигательной активности, сопоставленных с проявлением условного сосательного рефлекса, показал, что в случае исходного отрицательного эмоционального состояния ребенка все реакции имеют как бы обратный знак по сравнению с тем, что наблюдается при спокойном исходном состоянии ребенка перед подачей условных сигналов. Это выражалось в том, что если у одного и того же ребенка звучанию условного раздражителя предшествовало спокойное состояние, условный сосательный рефлекс сопровождался учащением пульса и характерным для сосания изменением дыхательной кривой; если же звучанию условного сигнала предшествовал крик, то условный сосательный рефлекс проявлялся на фоне урежения пульса, задержки дыхания или после серии частых и глубоких дыхательных движений типа одышки при полном торможении общих движений.

В случаях, когда условный сигнал звучал при засыпании ребенка, он открывал глаза, проявлял двигательную активность. В стадии образования условного сосательного рефлекса наблюдалось усиление вегетатив-



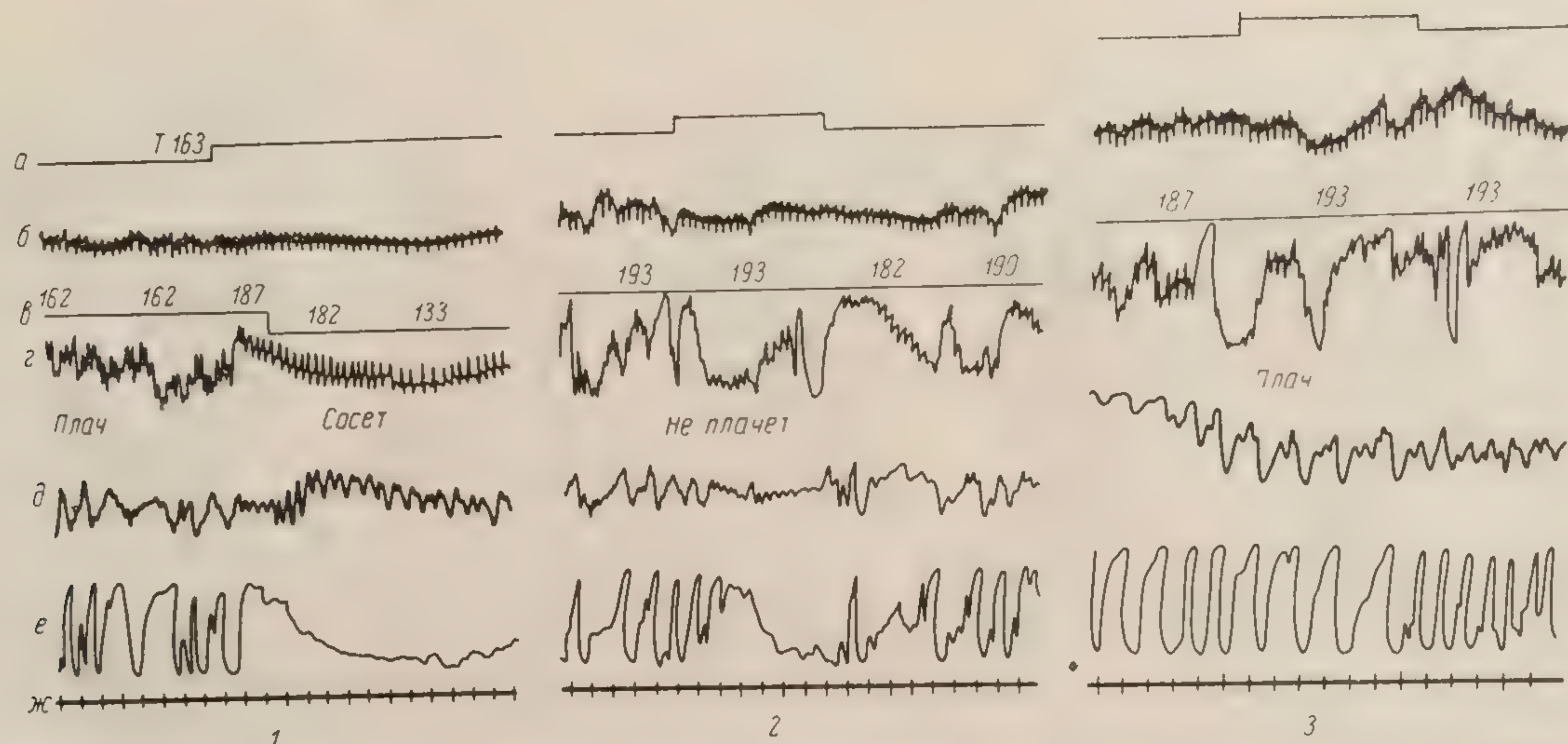


Рис. 21. Двигательные и вегетативные компоненты эмоциональной реакции плача ребенка в возрасте 5 месяцев; торможение эмоциональной реакции в ответ на условный звуковой сигнал, подкрепляемый пищей (первый отрезок). Торможение эмоциональной реакции в ответ на неподкрепляемый сигнал в стадии обобщения (второй отрезок). Продолжение отрицательной эмоциональной реакции в ответ на неподкрепляемый сигнал в стадии полной дифференцировки (третий отрезок).

а — отметка условного сигнала; б — электрокардиограмма; в — отметка пищевого подкрепления; г — электрокардиограмма, отражающая наличие общих движений (по смещению изоэлектрической линии); д — запись движений рта; е — пневмограмма; ж — время в секундах.

При предъявлении дифференцировочного сигнала в случаях, когда его подавали на фоне отрицательного эмоционального возбуждения, ребенок продолжал плакать и условный пищевой рефлекс не появлялся. На положительный условный сигнал плач прекращался и сосательный условный рефлекс был хорошо выражен.

На фоне засыпания дифференцирование положительного и тормозного сигналов проявлялось очень четко, даже более четко, чем на фоне спокойного бодрствования. Ребенок в ответ на положительный условный сигнал просыпался и проявлял сосательный рефлекс, сопровождавшийся оживлением движений, учащением сердцебиения и дыхания, а в ответ на дифференцировочный тон продолжал лежать неподвижно с закрытыми глазами. В единичных случаях были отмечены лишь некоторые изменения дыхательной кривой.

Таким образом, при различном исходном состоянии ребенка перед предъявлением условного сигнала в ответ на условный сигнал проявлялась сложившаяся при повторениях сочетаний безусловного раздражителя с условным функциональная система реакций, соответствовавшая этим конкретным условиям. При этом отрицательная эмоциональная реакция, тормозящаяся в ответ на условный сигнал, тормозилась во всех своих компонентах — двигательных и вегетативных, как единый комплекс. В начале выработки дифференцировки комплекс реакций, характерный для плача, в некоторых случаях устранялся так же, как единое целое и сразу (дифференцировка «с места»), а затем в стадии обобщения весь комплекс реакций тормозился как в ответ на подкрепляемый, так и в ответ на неподкрепляемый сигнал. В стадии неполной дифференцировки наблюдалась диссоциация между компонентами эмоциональной реакции плача, например, ребенок в ответ на неподкрепляемый сигнал замолкал и тормозил движения (т. е. продолжал «обобщать»), а дыхательная реакция продолжала быть характерной для плача. Наконец, в стадии полной дифференцировки в ответ на неподкрепляемый сигнал реакция плача целиком продолжалась без всяких изменений (рис. 21).

Наличие возможности в возрасте первых месяцев жизни тормозить отрицательную эмоциональную реакцию в ответ на раздражитель, имеющий положительное условное значение, и дифференцировать значение раздражителей, несмотря на бурное проявление отрицательной эмоциональной реакции, заставило нас сделать предположение о возможности создания принципиально нового способа торможения отрицательных эмоциональных реакций у детей раннего возраста, а именно использовать заранее выработанные условнорефлекторные связи, имеющие для ребенка исключительное значение. Такие условнорефлекторные связи могут быть выработаны у ребенка в его обычном спокойном состоянии и использоваться при проявлении им отрицательной эмоциональной реакции.

При разработке данного способа следует учесть угасание эффекта при длительном применении одних и тех же раздражителей, а также изменение значения их в связи с возрастными особенностями ребенка (предпочтение пищевых раздражителей в более раннем возрасте и зрительных, музыкальных восприятий в более старшем). Поэтому важно предусмотреть создание адекватных возрасту систем условных реакций, сменяющих друг друга в надлежащей последовательности.

Нейродинамический
вегетативный

1. Взаимоотношение
формирования механизмов

на реактивности растущего

мозга и клиника, так

ности ребенка на ка

этой проблемы я

различных систем

мерности приспос

возрастные периоды

отношения между о

Это положение нашло

деятельности, в формул

которым А. А. Ухтомский

средой и живым организ

видимые влияния

«покоя». Таким образом,

скому, уровень возбудим

И. П. Павлов, касаясь воп

вещеском организме, писал

регулирующая, сама

правляющая и даже со

ления должно обязательно

среды, изменения кото

и ссы всего живого. Зи

тирование — процес

само понятие равнове

двух согласующихся с

Возможны ли строго ста

и при условии, что с

Нет. Такое представ

таких представлений

таима и среды. Внешн

его состояния всех

проявления приспособ

биологически целесо

организма в мире при

образом, оценка с

ребенка, его реакти

реакций должна

А. Ухтомский. Собр

И. П. Павлов. Собр

Нейродинамический аспект изучения вегетативных функций ребенка

1. Взаимоотношение организма и среды как основа формирования механизмов саморегуляции функций

Оценка реактивности растущего организма — одна из важных проблем физиологии и клиники, так как она связана с учетом функциональных возможностей ребенка на каждом возрастном этапе. Одним из путей для решения этой проблемы являются установление физиологических особенностей различных систем организма, которые отражают биологические закономерности приспособительных реакций, свойственных человеку во все возрастные периоды его жизни.

Взаимоотношения между организмом и средой никогда не прекращаются. Это положение нашло отражение в основных законах высшей нервной деятельности, в формулировании понятия «оперативного покоя», под которым А. А. Ухтомский подразумевал постоянное взаимодействие между средой и живым организмом, продолжающееся даже тогда, когда отсутствуют видимые влияния раздражителей, т. е. в условиях формального «покоя». Таким образом, состояние функций в покое отражает, по Ухтомскому, уровень возбудимости организма¹.

И. П. Павлов, касаясь вопросов регуляции функций в сложнейшем человеческом организме, писал, что наша система «в высочайшей степени саморегулирующая, сама себя поддерживающая, восстанавливающая, поправляющая и даже совершенствующая»². Понимание такого оп-ределения должно обязательно базироваться на правильном понимании внешней среды, изменения которой постоянно сопровождают все жизненные процессы всего живого. Значит, и приспособление, уравнивание, саморегулирование — процесс никогда не прекращающийся. Отсюда ясно, что само понятие равновесия заключается в непрерывном взаимодействии двух согласующихся систем — живого организма и окружающего мира.

Возможны ли строго стабильные взаимоотношения между этими системами при условии, что одна из них — внешний мир — постоянно меняется? Нет. Такое представление не укладывалось бы в одно из фундаментальных представлений материалистической физиологии о единстве организма и среды. Внешняя среда такова, что требует постоянного действительного состояния всех механизмов саморегулирования, постоянного проявления приспособительных реакций, наиболее адекватно отражающих биологически целесообразное равновесие всех физиологических систем организма в мире природных и социальных факторов.

Таким образом, оценка состояния различных функций и систем организма ребенка, его реактивности, особенностей формирования приспособительных реакций должна исходить прежде всего из учета взаимоот-

¹ А. А. Ухтомский. Собрание сочинений Изд. ЛГУ, 1951, т. 2, стр. 36.

² И. П. Павлов. Собрание сочинений. Изд. 2. М — Л, 1951, т. 3, кн. 2, стр. 188

ношения организма и среды. Частным случаем выражения приспособительной деятельности организма является изменчивость различных функций в покое. Эта изменчивость покоя является следствием постоянного действия механизмов приспособления к внешней и внутренней среде. Специальный интерес представляют вегетативные функции как приводные ремни к обеспечению жизнедеятельности центральных механизмов.

Анализируя особенности регуляции вегетативных функций, Г. Дришель (1960) подчеркивал необходимость обеспечения постоянных условий среды, непосредственно окружающей клетки высокодифференцированного организма для их жизнедеятельности. Однако нормальные условия каждой системы постоянно находятся под угрозой нарушения вследствие воздействия извне и изменений функций организма.

Создание и поддержание оптимальных внутренних условий организма обеспечивается вегетативными функциями (Кэннон, Гесс). Дришель подчеркивал тот факт, что в живом организме весьма часто наблюдаются наряду с периодическими процессами однофазные или аperiodические, при которых регулируемая величина показателей вегетативных функций, после их «принудительных отклонений», изменяется монотонно (аperiodически) и возвращается к исходному состоянию без колебаний, сопровождающихся изменением знака. В динамике регулирования вегетативных функций у отдельных индивидуумов существуют значительные различия. Wachholder, Franz (1943), Steigerwaldt (1947, 1948), Horsters (1932), Drischel (1952, 1953, 1954), Löwenstein (1949), Matthes; Brunn, Falk (1941) установили, что у одного и того же индивидуума в различных условиях в течение длительного времени сохраняется один и тот же основной тип регулирования.

Дришель считал, что «своеобразная динамика регулирования вегетативных функций у каждого данного индивидуума представляет собой присущую этому индивидууму особенность, связанную с типом его конституции»¹. Однако на этом фоне проявляется значительное различие в характере регулирования одной и той же функции у разных индивидуумов (Fischer, 1928; Holst, Grisebach, 1951).

Дришель вообще выдвинул проблему вегетативной конституции, которая перспективна для выявления и предсказания индивидуального характера регуляции вегетативных функций, что поможет внести ясность в расплывчатое понятие «вегетативной дистонии».

Актуальные вопросы проблемы саморегулирования функций живого организма с давних пор привлекают внимание исследователей. Успех их разрешения определяется не только уровнем методических возможностей, но и уровнем теоретических представлений — исходных позиций материалистической физиологии, на базе которых обобщаются конкретные факты и формулируются принципы деятельности физиологических систем.

Со времен К. Бернара (1895) и много позже В. Кеннона (1936) утвердилось представление о постоянстве внутренней среды организма — гомеостазе, как важном биологическом принципе, определяющем оптимальные и единственно возможные условия для нормального протекания физиологических процессов.

Понятие о постоянстве внутренней среды связано с представлением об устойчивости показателей, отражающих функциональный уровень

¹ Г. Дришель. Динамика регулирования вегетативных функций. В кн.: Процессы регулирования в биологии Москва, 1960, стр. 139.

различных систем организма. Однако утверждение о том, что организм в целом — система устойчивая, требует правильного понимания — диалектического толкования самого понятия устойчивости.

Положение И. П. Павлова о том, что воздействия на организмы из внешней среды никогда не прекращаются и вытекают из диалектического понимания внешнего мира, как постоянно движущейся материи, так как внутренняя активность всего материального мира бесконечна. Именно такое понимание должно быть фундаментом в оценке взаимодействия организма и среды. Тогда возникает вопрос, может ли физиолог удовлетворить формулирование этих отношений как гомеостаз, само понятие о котором связано с устойчивостью уровня, без дифференцирования его по отношению ко всем физиологическим процессам, обеспечивающим жизнь организма. Таким образом, оно включает элементы стабилизации физиологических показателей как отражение идеальной саморегуляции.

Анализируя понятие гомеостаза, Эшби (1962) подчеркивал в обоснование этого понятия такое свойство системы, как «удерживание существенных переменных в физиологических пределах». Это подчеркивалось еще Кенноном, когда он формулировал и обосновывал представление о гомеостазе. Эшби проанализировал пример постоянства концентрации глюкозы в крови, которая не должна падать ниже 0,06% и подниматься выше 0,18%.

Таким образом, допускается возможность колебания в пределах трехкратного изменения величины этого показателя. Для обеспечения этого конечного эффекта срабатывает целостный механизм, объединяющий ряд функций (снижение уровня глюкозы возбуждает аппетит, обеспечивая дальнейшее попадание глюкозы в организм, надпочечники выделяют адреналин, печень превращает гликоген в глюкозу; в случае избытка глюкозы в крови повышается секреция инсулина поджелудочной железой, вследствие чего удаляется глюкоза из крови и т. д.).

Указанные механизмы действуют главным образом внутри тела. Однако наряду с ними существуют и те, которые действуют в непосредственной связи с внешней средой. Иллюстрацией этого последнего может служить пример об изменении температуры тела под влиянием различных внутренних и внешних факторов. Как указывал Эшби, проявление адаптивных механизмов направлено на то, чтобы в случае, если какое-нибудь внешнее воздействие выведет физиологическую функцию из ее нормальных границ, само начинающееся изменение будет активировать организм, противодействующий сдвигу, вызванному внешним фактором. «При помощи этого механизма изменения существенной переменной (resp. физиологической константы.—З. К.) удерживаются в гораздо более узких пределах, чем в том случае, если бы влиянию внешнего фактора ничего не противодействовало»¹.

В настоящее время изучение возможных колебаний физиологических констант, укладывающихся в физиологические пределы, в состоянии функционального покоя, с нашей точки зрения, осуществляется недостаточно.

Требуется анализ допустимых границ колебаний констант в покое или, как мы это обозначаем, изучение «диапазона покоя», на фоне которого имеется постоянная флюктуация всех физиологических показателей. Несомненно, что для механизмов, действующих внутри организма, диапазоны физиологических границ будут значительно уже, чем для механизмов, которые действуют в непосредственной связи с внешней средой.

¹ У. Росс Эшби. Конструкция мозга. М., 1962, стр. 102.

Вместе с тем, если для константы глюкозы крови допускается тоекратное ее колебание, то для таких показателей, как частота пульса, дыхание, температура тела, диапазон покоя характеризуется флюктуацией в пределах нескольких десятков процентов от минимальной величины к максимальной. И только весьма значительные воздействия (например, интенсивная мышечная работа) вызывают чрезвычайное расширение физиологических пределов. Вероятно, современный уровень науки нуждается в четком разделении параметров организма, относящихся к системам, требующим высокого постоянства внутренней среды, и к системам, обеспечивающим это постоянство. Совершенно ясно, что последнее может быть достигнуто за счет постоянного флюктуирования множества параметров не только при изменении функционального состояния, но и в покое.

Из всего сказанного вытекает, что изучение приспособительных реакций организма — конкретный путь к оценке постоянного воздействия организма и среды, к раскрытию механизмов саморегулирования, которые определяют нормальное протекание физиологических процессов.

2. Флюктуация показателей вегетативных функций в покое как отражение деятельного состояния механизмов уравнивания со средой

Вопрос об изучении явления флюктуации показателей вегетативных функций, отражающий «физиологическую неустойчивость» различных параметров (термин, предложенный нами, — З. И. Бирюкова, 1961), является частью проблемы взаимоотношения организма и среды. Осуществляя постоянное взаимоотношение со средой, организм находится в состоянии непрерывного динамического балансирования высших нервных процессов в коре головного мозга, куда поступает множественная и разнообразная афферентная импульсация. Это вызывает дифференцированное усиление тонуса нервных центров коры головного мозга, что сказывается прежде всего на вегетативных функциях, обеспечивающих деятельное состояние механизмов регуляции и формирование приспособительных реакций организма. На фоне большей реактивности организма, определяемой более высоким тонусом коры головного мозга (индивидуальные особенности высшей нервной деятельности), или функционального состояния с преобладанием процесса возбуждения, физиологическая неустойчивость показателей вегетативных функций выражена более значительно и наоборот. Таким образом, можно считать, что существует индивидуально характерный диапазон «физиологической неустойчивости» показателей вегетативных функций (З. И. Бирюкова, 1961, 1965), который далее сдвигается соответственно изменению характера корковой нейродинамики (возрастные изменения, особенности физиологических состояний, например, глубина сонного торможения, повышение эмоционального состояния и др.).

В свете сказанного, саморегуляция представляется нам как деятельное состояние приспособительных механизмов, определяющее уровень реактивности различных систем организма в унисон изменениям, идущим из внешней среды. Поэтому никогда ни один из показателей, количественно характеризующих ту или иную функцию, даже в состоянии покоя, не бывает абсолютно равным ни предыдущему, ни последующему.

Именно в этой динамике проявляется перманентная саморегуляция (уравнивание), отражающая общий уровень реактивности индивидуума. Мерилом ее может являться количественное выражение «физио-

логической неустойчивости» различных вегетативных функций, т. е. флюктуации учитываемых показателей в покое.

Размышления над вопросом о возможности стабильного приспособления к влияниям внешней среды неизбежно приведут нас к выводу о том, что такое приспособление должно осуществляться непрерывно. Общепринято такой интервал для большинства физиологических процессов исчислять продолжительностью в одну минуту (частота пульса, дыхания и др.). Однако математический анализ физиологических процессов показывает, что в различное время эти процессы выступают то как нерегулярные, то как регулярные (Л. Н. Мишин, 1963). При этом отмечается «сугубая нерегулярность большинства физиологических процессов». Нельзя не видеть в этой оценке проявления изменчивости физиологических функций, совершающихся то циклически, то ациклически.

Заслуживает большого внимания заключение Н. А. Бернштейна (1958), который, критически относясь к идее моделирования гомеостатического состояния организма (в связи с гомеостатом Uttley), писал, что автор пытается моделировать гомеостаз, т. е. то самое, «что находится в абсолютном противоречии с процессом бодрствующей жизни, вся сущность которой — в динамике (и физической, и химической) устремления, но и в пожизненной недостижимости равновесия»¹.

При разработке различных вопросов возрастной физиологии очевидна необходимость оценки тех изменений, которые возникают в организме здорового ребенка в процессе его адаптации к внешней среде, в том числе и в состоянии «функционального покоя». Эти изменения в обиходе исследователя именуются «спонтанными» колебаниями, хотя такое обозначение весьма условно, так как совершенно ясно, что они вызваны определенными причинами. Анализ таких «спонтанных» колебаний, с точки зрения отражения функционального покоя, ранее не проводился, однако ритмичность качественного, а следовательно, и количественного выражения различных функций рассматривалась с точки зрения суточных колебаний показателей вегетативных функций, да и не только вегетативных, а всех доступных измерению. Это направление, широко развиваемое в последние годы на западе, формулируется как проблема «циркадных ритмов».

Термин «циркадный» впервые был предложен Halberg для обозначения ритмов протекания физиологических функций, имеющих период около суток. Сущность явления циркадных ритмов основана на проявлении деятельности специальных механизмов живого организма, которые способны «измерять время», т. е. являются «биологическими часами».

В 1960 г. состоялся Международный симпозиум², на котором была рассмотрена биофизическая и биохимическая природа биологических часов. Многочисленными экспериментальными исследованиями доказывалась идея об эндогенном происхождении суточного ритма, основанная на химических или физико-химических периодических процессах. Однако вопрос экзогенной детерминированности циркадных ритмов был представлен в ряде докладов с меньшей доказательностью.

Приложимость этой проблемы — циркадных ритмов — к организму ребенка на симпозиуме была представлена работами Th. Hellbrügge. Анализируя развитие циркадных ритмов у детей, он привел интересные данные о суточных периодических изменениях различных функций в антенатальном периоде у матери и плода (Biersach, 1958). Было установ-

¹ Н. А. Бернштейн. Модели как средство изучения нервно-двигательных процессов. Доклады Академии педагогических наук РСФСР, 1958, № 2, стр. 89.

² Материалы симпозиума изложены в книге «Биологические часы». Изд. «Мир» М., 1964.

лено наличие типичного ритма сердечной деятельности у беременных женщин и отсутствие его у плода. Суточные периодические явления сердечного ритма были обнаружены, начиная лишь с 6-й недели жизни ребенка (Lange, 1957; Hellbrügge, Lange, Rutenfranz, 1959). Развитие суточного ритма температуры тела было показано Jundell еще в 1904 г., впервые наблюдавшим суточную периодику у детей в возрасте 4—9 недель с ее более отчетливым проявлением к 10—16 неделям. По данным, полученным в лаборатории Hellbrügge, у 2—3-месячных детей отчетливо выражен суточный ритм температуры тела.

Сопоставление многочисленных экспериментальных данных показало, что различные физиологические функции формируют свой физиологический ритм независимо друг от друга. Суточные ритмы различных функций начинают проявляться в разные сроки после рождения, а в процессе развития суточного ритма амплитуда колебаний всех физиологических функций увеличивается. По данным Aschoff (1957), увеличение колебаний происходит за счет повышения верхнего предела колебаний в дневные часы или за счет понижения нижнего предела в ночные часы.

Большое значение придается завершенности процессов внутриутробного развития ребенка для развития суточного ритма, так как у недоношенных детей суточная периодичность развивается позднее, чем у детей, родившихся в срок. Hellbrügge (1964) придавал меньшее значение экзогенным факторам в формировании суточного ритма у детей.

Вопрос, поднимаемый нами о «спонтанных» колебаниях различных функций, также имеет отношение к периодическому характеру протекания физиологических процессов, однако периодичность, связанная с постоянными колебаниями показателей, отражает вообще уровень регулярности протекания различных функций как деятельное состояние механизмов высшей нервной регуляции.

Состояние вегетативных функций у детей различного возраста постоянно привлекает внимание большого числа исследователей. Изучением сердечно-сосудистой системы, дыхательной функции, кроветворения, потоотделения, кожной температуры и других вегетативных функций занимаются в лабораториях И. А. Аршавского, А. А. Маркосяна, А. Н. Кабанова и А. Ф. Тура и др.

При разработке проблемы реактивности растущего организма значительное внимание уделялось оценке функции кровообращения с точки зрения количественных показателей в возрастном аспекте у детей младшего возраста (А. Д. Островский и Ф. Я. Брайнина, 1935; С. И. Еникеева, 1951; И. А. Аршавский, 1952, 1959; К. Н. Подурова, 1959; Р. Э. Мазо, 1961; Л. В. Клименская, 1962; Э. И. Аршавская, 1964), а также у старших школьников (О. И. Марголина и Э. И. Брант, 1949; Л. А. Бутченко, 1951; К. М. Смирнов, 1953; П. И. Егоров, 1957; В. Н. Засухина, 1957; Э. Г. Кязр-Кингисепп с соавторами, 1959; Ден-Су-и, 1960, и др.). Большое внимание уделялось оценке показателей кровообращения при изучении влияния мышечной работы на организм старших школьников (Л. И. Абросимова, 1956; В. И. Бельтюков, 1957; А. А. Гуминский, 1957; А. А. Маркосян, 1957; Г. И. Марковская, 1957; Ю. И. Данько, 1959; И. Б. Крамаренко, 1959; М. К. Осколкова, 1961, и др.). Следует подчеркнуть, что указанные авторы, уделяя внимание исходному состоянию школьников, при сравнении этих данных с обнаруживаемыми сдвигами не уделяли специального внимания анализу данных, полученных в покое.

Изучение внешнего дыхания с точки зрения изменчивости различных показателей, характеризующих эту функцию (частота, глубина), производилось в направлении нахождения связи между частотой дыхания и индивидуальными особенностями объекта исследования. В возрастном

аспекте этот вопрос изучался Л. С. Богаченко (1949); Т. В. Строкиной (1953), Е. И. Семейко и М. Н. Борисовой (1958) и др.

Состояние показателей внешнего дыхания в покое у детей и подростков, с точки зрения их изменчивости, в литературе не отражен. Работа, выполненная в нашей лаборатории (З. И. Бирюкова, Г. А. Перевертайло и М. И. Павлов, 1961), была направлена на оценку состояния устойчивости показателей в покое, которые характеризуют регуляцию функций организма у школьников.

Именно в таком аспекте указанная работа является чуть ли не единственным физиологическим исследованием, в котором проблема изменчивости показателей, отражающих состояние вегетативных функций в покое, анализируется с общепсихологических позиций — проявление флюктуации физиологических показателей в покое как следствие постоянного общения организма с внешним миром.

Большое число исследований, проведенных на детях различного возраста, посвящено кожной температуре, так как она является прямым показателем терморегуляторных реакций детского организма на изменение внешней температуры. Исследования кожной температуры касались ее изменений под влиянием различных факторов внешней среды (О. Лунц, 1925; М. М. Волл, 1940; А. Ф. Тур, 1940; С. В. Беневская, 1948; А. Ю. Юнусов, 1950; А. С. Блудоров, 1952; О. А. Крылов, 1952; В. И. Молчанов, 1952; А. Н. Кабанов, 1955; М. Б. Кулиев, 1958; М. С. Осетринкина, А. И. Перемыслов, Н. И. Тарасов и Р. М. Кафарова, 1961; Э. Г. Яновская, 1965; З. И. Коларова и В. Н. Богачев, 1966, и др.).

Значительное внимание уделялось вопросу суточных колебаний кожной температуры у детей (Jundell, 1904; И. С. Кондроп, 1954; Е. В. Дерюгина, О. А. Крылов, 1955; Е. Дриго, 1959; Э. С. Рутенбург, 1959; Г. Хансель, 1960; И. С. Гольдберг, 1961, и др.). Несмотря на значительное число работ, посвященных анализу состояния кожной температуры у школьников, младших и старших, а также у детей дошкольного, дошкольного и грудного возраста, исследование этого показателя в аспекте постоянства кожной температуры в покое, как отражение взаимоотношения организма и среды, не производилось.

Если мы обратимся к литературным данным о нормативах показателей вегетативных функций, то увидим лишь средние величины, даже без указания диапазона их колебаний. Такой путь оценки нормативов мы не считаем правильным, так как уже указывали, что физиологическое понятие покоя связано с постоянным отражением колебаний внешней среды. В ответ на эти никогда не прекращающиеся колебания внешней среды организм постоянно реагирует изменением состояния внутренних механизмов уравнивания, что выражается в совершенно конкретных сдвигах различных его показателей [З. И. Коларова (Бирюкова), 1965].

3. Исследование физиологической изменчивости показателей вегетативных функций у детей различного возраста

Методика исследования. Среди разнообразных подходов к оценке функционального состояния растущего организма нас интересовал вопрос оценки тех показателей вегетативных функций, которые используются в практике по отношению к здоровому и больному ребенку. В соответствии с этим изучались некоторые общепринятые показатели, отражающие состояние вегетативных функций в покое с точки зрения

постоянства или изменчивости их величин. Для этого производились повторные определения этих показателей в состоянии покоя с небольшими интервалами (от 1 минуты и более). Следует заметить, что если определение величин показателей осуществляется в условиях изменчивой обстановки, то целесообразно такие исследования делать более продолжительно и на протяжении каждого отрезка времени многократно определять интересующий показатель. При более стабильной обстановке исследования могут быть менее продолжительными и количество измерений не столь велико. В условиях наших исследований почти все изучаемые функции регистрировались графически, что давало возможность более точно учитывать полученные результаты.

Исследование желательно производить с условиях двигательного покоя, близкого к абсолютному (насколько это вообще возможно у маленького ребенка), при отсутствии каких-либо влияний извне, а также по возможности в тождественных функциональных состояниях. В нашей лаборатории исследовались такие показатели, как частота пульса и дыхания в бодрствующем состоянии (Э. Г. Яновская, В. Н. Богачев) на фоне различных эмоциональных состояний (Е. И. Макарова), на фоне сонного торможения (Н. Т. Терехова, Н. С. Мирзоянц); кожная температура (Э. Г. Яновская, Л. М. Мелесова, В. Н. Богачев) у детей раннего и преддошкольного возраста и у школьников; артериальное давление, оксигенация крови (Э. Г. Яновская, Г. А. Перевертайло, В. А. Татаринова и др.).

Весьма перспективным для практики следует считать возможность длительного непрерывного исследования кожной температуры у ребенка на различных точках тела. Однако применению этого метода в клинике должно предшествовать обстоятельное изучение физиологической изменчивости показателя кожной температуры у здорового ребенка в динамике, как отражение приспособительной деятельности. Это касается не только получения возрастных нормативов, но и вопроса о последующем количественном анализе полученных данных, о методиках, в частности, об унификации участков приложения термодатчиков, что должно обеспечить возможность сопоставления результатов исследования различных авторов.

В наших исследованиях, проведенных на детях от рождения до 5 лет, регистрация кожной температуры осуществлялась на электронном термографе, конструкция которого основана на использовании электронного автоматического самопишущего потенциометра с полупроводниковыми датчиками.

Датчики фиксировались с помощью лейкопластыря таким образом, чтобы поза ребенка не нарушала регистрацию температуры¹.

Частота пульса и дыхания регистрировались на чернильнопишущем полиграфе. Расчет частоты производился по отношению к каждому 10-секундному отрезку кривой в пересчете на минуту. Полученные данные — количественное выражение флюктуации показателей вегетативных функций в покое — обрабатывались статистически до среднего квадратического отклонения или коэффициента вариации.

Известно, что коэффициент вариации (v), как отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической величине, выраженное в процентах, определяет степень устойчивости анализируемого показателя. Провести сравнительную оценку уровня изменчивости исследуемых показателей в индивидуальном аспекте только по среднему

¹ Более подробное описание методики см. в кн.: Возрастная физиология и клиника. М., 1966.

... степень индивидуальной изменчивости за весь период исследования

... исследуемого | Первая степень изменчивости (2 ст.)

И. С.	20
Г. К.	10
И. Ч.	10
Ю. К.	20
С. Л.	—
О. И.	10
Н. Ш.	20
Л. Ш.	—
Б.	—
О. Б.	—
С. Н.	10
М. К.	10

Таким образом, интересующая нас изменчивость показателей составляла 3,6 σ при группировке в целом от 0,9 σ. Как видно из табл. 6, 2—3-я степень изменчивости ряда показателей, возможно, на основании каких-либо выделений 3 т. ... в большом количестве ... степени изменчивости ... выделяя крайние

квадратическому отклонению (σ) нельзя, так как известно, что каждая функция, состояние которой эти показатели отражают, отличается от каждой другой функции очень существенно по количественному выражению. Поэтому абсолютные величины сигмы (σ) различных функций сравнивать нельзя. Для сравнения целесообразно производить качественную оценку количественных показателей всех исследуемых лиц одной возрастной группы по индивидуальным величинам. Для этого необходимо разных исследуемых лиц объединять в качественно одинаковые группы, обозначаемые «степенью изменчивости». Мы пользовались условно принятыми степенями изменчивости по коэффициенту вариации, выражающему изменчивость разнородных величин в зависимости от их средней для обобщения данных и сравнения отдельных исследуемых лиц по диапазонам колебания показателей в покое. При таком способе оценки каждая последующая степень устойчивости отличалась от предыдущей на определенную величину сигмы (σ) [или коэффициента вариации (v)], если нужно было сопоставить уровень изменчивости ряда различных функций. Разница между предыдущей и последующей степенью устойчивости равнялась частному от деления разности между максимальным показателем данной функции на число предполагаемых степеней (нами приняты 4 степени). Обратимся к примерам, представленным на табл. 6.

Таблица 6

Уровень индивидуальной изменчивости частоты дыхания у детей раннего возраста за весь период исследования (процент случаев)

Инициалы исследуемого ребенка	Первая степень изменчивости (2 σ)	Вторая степень изменчивости (2,9)	Третья степень изменчивости (3,8 σ)	Четвертая степень изменчивости (4,7 σ)	Преобладающая степень изменчивости
И. С.	20	60	10	10	2
Г. К.	10	40	50	—	3
И. Ч.	10	60	30	—	2
Ю. К.	20	60	20	—	2
С. Л.	—	—	75	25	3
О. Н.	10	30	40	20	3
Н. Ш.	20	50	30	—	2
Л. Ш.	—	—	60	40	3
С. Б.	—	50	50	—	2—3
О. Б.	—	10	60	30	3
С. Н.	10	50	40	—	2
М. К.	10	50	30	10	2

Таким образом, интервал между крайними величинами, характеризующий изменчивость показателей функции (в данном случае дыхательной), составлял 3,6 σ при колебании среднего квадратического отклонения по группе в целом от 1,1 до 4,7 дыхания в минуту, а классовый диапазон был равен 0,9 σ .

Как видно из табл. 6, у большинства детей раннего возраста преобладает 2—3-я степень изменчивости. Для того чтобы судить об изменчивости показателей ряда интересующих функций, безотносительно к конкретному лицу, возможно объединить разных испытуемых в однородные группы на основании качественных эквивалентов количественных показателей. Мы выделяли 3 или 4 такие группы¹. В первую — входили лица

¹ При большом количестве исследованных лиц целесообразно брать 4 группы соответственно степеням изменчивости, а при малом — объединять 2-ю и 3-ю степени изменчивости, выделяя крайние группы — первую и четвертую.

с минимальным разбросом показателей (т. е. минимальной величины σ), во вторую — со средним разбросом показателей и в третью — с максимальным разбросом показателей. Однако количество групп по степени изменчивости может варьировать в зависимости от разницы между максимальной величиной коэффициента вариации в ряду каждого анализируемого показателя. Тогда и сравнение различных показателей каждой функции производится также по степени изменчивости. Для иллюстрации оценки степени изменчивости приводим таблицу некоторых показателей (табл. 7).

Таблица 7

Распределение величин коэффициентов вариации различных показателей по эквивалентным группам, соответствующим их степени изменчивости

Степень изменчивости показателя	Величина коэффициента вариации при изменении				
	частота дыхания	частота пульса	максимального артериального давления	минимального артериального давления	пульсового артериального давления
Первая	До 10	До 8	До 5	До 5	До 11
Вторая	До 20	До 12	До 7,6	До 7,6	До 20
Третья	Выше 20	Выше 12	Выше 7,6	Выше 7,7	Выше 20

Для иллюстрации картины уровня изменчивости исследуемых показателей вегетативных функций приводим табл. 8, в которой представлены количественные данные, отражающие окончательный анализ по экспериментальной группе в целом.

Таблица 8

Распределение исследованных детей по степеням изменчивости показателей кровообращения и дыхания в покое в (процентах)

Степень изменчивости показателя	Частота дыхания	Частота пульса	Максимальное артериальное давление	Минимальное артериальное давление	Пульсовое артериальное давление
Первая	12,5	25	18,7	6,30	18,7
Вторая	56,2	37,5	37,5	31,2	31,3
Третья	31,3	37,5	43,8	62,5	50

Флюктуация частоты пульса и дыхания в покое. Частота пульса является показателем, в значительной мере отражающим индивидуальную реактивность ребенка. Частота пульса в покое не является устойчивым показателем. Так, у детей первого полугодия жизни, по нашим данным, она колеблется от 120 до 174 в минуту. Приводим ряд примеров, иллюстрирующих средние величины пульса и разброс этого показателя в покое у детей первого полугодия (табл. 9).

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что средняя величина частоты пульса, а тем более его абсолютная величина, при однократных измерениях отнюдь не характеризует устойчивость этого показателя. Это положение может быть распространено и на детей более старшего возраста, школьников и подростков. Иллюстративным в этом отношении являются данные об изменении показателей, характеризующих частоту пульса у детей того же возраста после кормления. Эти данные представлены в табл. 10.

В. Д. А. Г. Ю. П. В.

Влияние приема пищи на

ребенок Возраст (в меся

И. А.	2
Т. Б.	2
А. А.	3
П. В.	4
М. Д.	4
П. В.	5
Л. Л.	10
В. Ш.	10
А. Ю.	11
П. Р.	11
С. П.	11
Г. Р.	11
С. М.	12
Р. П.	12
В. П.	14
	18

Разница между средней
Разница между величинами

В табл. 9 можно видеть, что у ребенка Т. Б. разброс этого показателя в 1,2 раза возрос. Данные табл. 10 по частоте дыхания, пульса и коэффициента вариации участвовали, однако при этом стабильно, у ребенка А.

Таблица 9

Частота пульса в покое у детей первого полугодия при активном бодрствовании

Исследуемый ребенок	Средняя величина показателя M	Ошибка средней величины $\pm m$	Среднее квадратичное отклонение $\pm \sigma$	Коэффициент вариации v
Т. Б.	148,5	0,74	4,46	3,0
П. А.	134,9	0,84	6,2	4,6
П. В.	132	1,41	6,8	5,2
М. Д.	134,7	0,42	4,8	3,2
О. А.	170	1,15	7,95	4,65
Ю. Г.	154,5	1	6,9	4,45
П. В.	133,2	0,8	5,8	4,35

Таблица 10

Влияние приема пищи на частоту пульса и дыхания у детей первого года жизни

Исследуемый ребенок	Возраст (в месяцах)	Изменение пульса		Изменение дыхания	
		$M_1 - M_2^1$	$V_1 - V_2^2$	$M_1 - M_2$	$V_1 - V_2$
И. А.	2	-25	-4,5	-31	4,6
Т. Б.	2	0	-2,36	+6	+3,4
А. А.	3	-16	-0,9	-1,4	+2,8
П. В.	4	-8,6	+1	-1,6	+12,3
М. Д.	4	-0,7	+0,5	+3,2	-1,3
П. В.	5	-5,2	-1,6	-9,7	+1,2
Л. Л.	10	-7,5	-0,32	-11,6	-4,5
В. Ш.	10	-34	-1,1	-19,3	-3,8
А. Ю.	11	-18	-0,8	-2	+9,3
П. Р.	11	-13	-2,33	+5,2	+5,7
С. П.	11	-13,4	-2,4	-14,6	+0,1
Г. Р.	12	-1,9	-0,45	-1,2	-1,1
С. М.	12	-10,4	-1,0	-6	+3,8
Р. П.	14	-2,7	-17	-7,8	+2,6
В. П.	15	+23,5	-0,28	-5,9	-0,3

¹ Разница между средней частотой пульса до (M_1) и после (M_2) кормления.

² Разница между величиной коэффициента вариации до (V_1) и после (V_2) кормления.

В табл. 9 можно видеть, что при неизменившейся средней частоте пульса у ребенка Т. Б. (как до кормления, так и после кормления — 148,5) разброс этого показателя значительно увеличился после приема пищи: в 1½ раза возросли ошибка средней ($m \pm$) и сигма (σ), а коэффициент вариации (v) увеличился почти вдвое.

Данные табл. 10 показывают, что абсолютные величины сдвига частоты пульса и дыхания, как правило, не соответствуют характеру сдвига коэффициента вариации. Так, например, у ребенка А. Ю. после приема пищи пульс участился в среднем на 18 ударов за 10-минутный отрезок времени, однако при этом разброс величин данного показателя даже незначительно стабилизировался ($-0,8$ показателя v). Дыхание же, наоборот, у ребенка А. Ю. в среднем замедлялось на 2 вдоха, однако

после приема пищи физиологическая изменчивость дыхания (показатель σ) резко возросла. По этим данным можно сказать, что на фоне нерезко выступающих различий — увеличение реакции пульса и дыхания у более старших детей — более рельефно виден индивидуальный характер сдвигов этих показателей на фоне изменяющегося функционального состояния (например, ребенок П. В. в 4 и 5 месяцев, ребенок В. Ш. — 10 месяцев и др.).

Для иллюстрации изменения физиологической изменчивости частоты пульса и дыхания после кормления ребенка приводим индивидуальные примеры, которые подтверждают наше положение о том, что средние

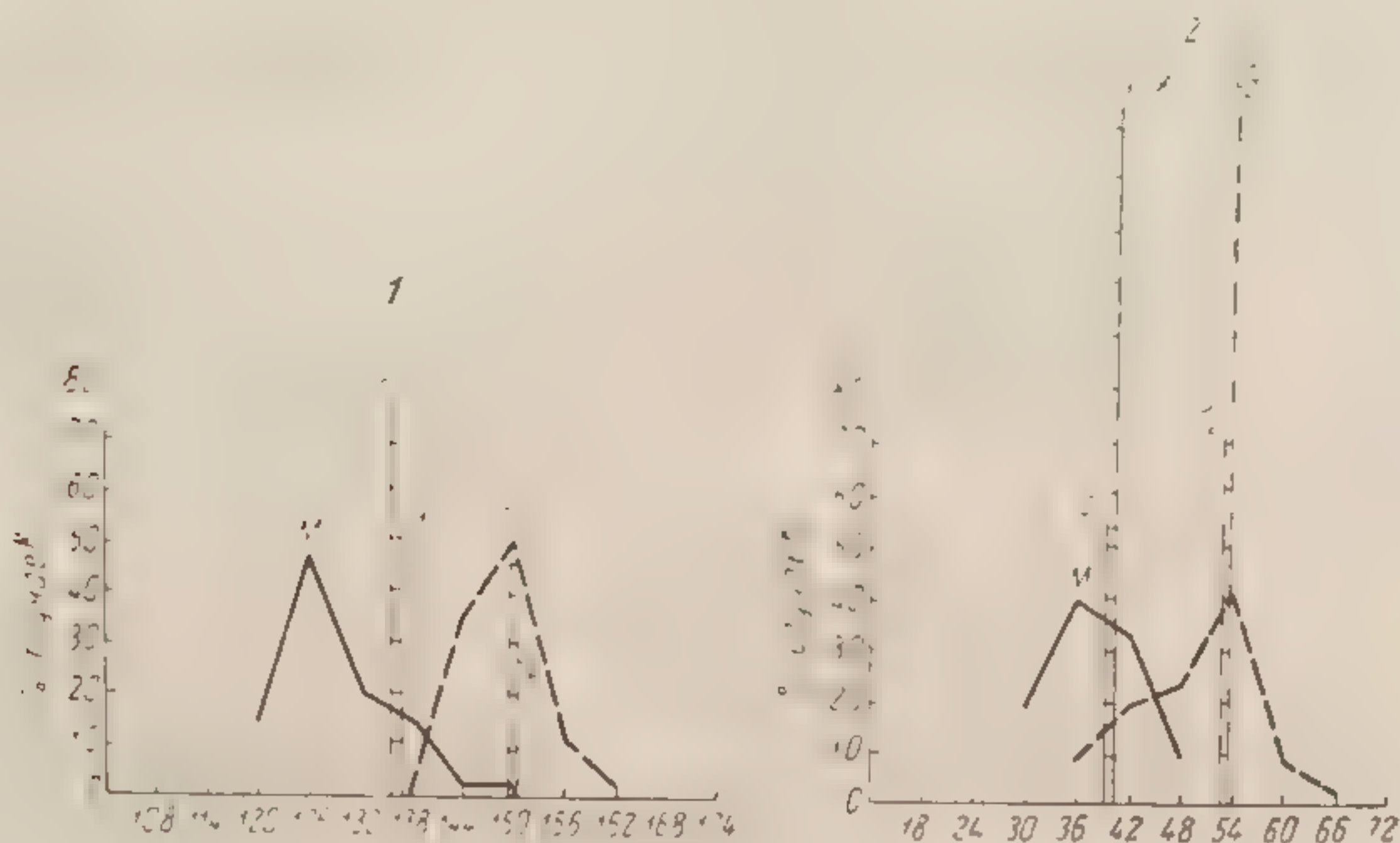


Рис. 22. Полигон частоты пульса и дыхания у ребенка Т. С., 10 месяцев 17 дней, до и после кормления.

Сплошная линия — до кормления; пунктирная линия — после кормления
1 — показатели пульса; 2 — показатели дыхания. σ_1 — величина среднего квадратичного отклонения частоты пульса и дыхания до кормления; σ_2 — величина среднего квадратичного отклонения частоты пульса; v_1 — коэффициент вариации частоты пульса и дыхания до кормления; v_2 — коэффициент вариации частоты пульса и дыхания после кормления

величины (M) этих показателей не всегда отражают характер изменения указанных функций в том направлении и той степени, как это отражает степень физиологической изменчивости величины показателя. На рис. 22 можно видеть, что у ребенка Т. С. частота пульса после кормления значительно повышается, однако степень неустойчивости показателя [как величина сигмы (σ)], так и коэффициент вариации (v) значительно снижается. Частота дыхания также повышается значительно, тогда как степень физиологической неустойчивости изменяется незначительно по величине сигмы и не меняется по коэффициенту вариации. Этот рисунок показывает, что у ребенка после приема пищи наступило выраженное торможение в центрах регуляции сердечно-сосудистой системы, а в центрах регуляции дыхательной функции такое торможение не было выражено.

В отношении состояния данного ребенка можно считать, что учащение пульса и дыхания вызвано рефлекторными влияниями с пищеварительного тракта, а снижение физиологической изменчивости в данном случае свидетельствует о том, что развивается тормозное состояние в коре головного мозга и реактивность исследуемых функций снижена.

Количественно это выглядит следующим образом:

Ребенок Т. С.

Частота пульса		Частота дыхания	
до кормления	после кормления	до кормления	после кормления
$M = 136,2$ $m = \pm 1,01$ $\sigma = \pm 7,4$ $v = 5,4$	149,6 $\pm 0,58$ $\pm 4,5$ 3	$M = 39$ $m = \pm 0,72$ $\sigma = \pm 5,3$ $v = 13,5$	50,6 $\pm 0,89$ $\pm 6,9$ 13,6

Физиологическая изменчивость частоты дыхания, которая отражается в показателе коэффициента вариации, как величине, которая сравнима для различных функций, значительно выше, чем частоты пульса.

Определение степени физиологической изменчивости частоты пульса и дыхания у детей первых 3 лет жизни показало ряд отчетливых различий. Так, в возрасте до 6 месяцев отмечается более выраженная неустойчивость частоты пульса. Так, у 50% исследованных детей обнаружена третья степень физиологической изменчивости этого показателя, в то время как по частоте дыхания они относятся ко второй степени.

У большинства детей 6—12 месяцев (около 60%) физиологическая изменчивость частоты пульса также относится к третьей степени. Физиологическая изменчивость частоты дыхания у детей этого возраста выражена менее значительно, чем у детей первого полугодия. У детей второго года жизни физиологическая изменчивость частоты дыхания выражена менее отчетливо, чем пульса, а на 3-м году жизни, как и у детей 4—5-го года жизни, совершенно отчетливо преобладает более высокая физиологическая изменчивость частоты пульса.

С возрастом физиологическая изменчивость частоты дыхания снижается. Отмечается подобная тенденция и в отношении частоты пульса, однако это выражено менее отчетливо, чем для частоты дыхания.

Изучая динамику частоты пульса у детей примерно того же возраста, Е. И. Макарова наблюдала снижение физиологической изменчивости при отрицательных эмоциональных состояниях. Отрицательные эмоциональные состояния вызывали более значительное учащение пульса, чем положительные. Однако флюктуация частоты пульса была выше при положительных эмоциональных состояниях. Согласно нашим представлениям, повышение физиологической изменчивости показателя любой вегетативной функции связано с иррадиацией процесса возбуждения, а снижение ее — с иррадиацией процесса торможения в коре головного мозга. На основании данных, полученных Е. И. Макаровой, касающихся оценки физиологической изменчивости при различных эмоциональных состояниях ребенка, можно сказать, что при положительных эмоциональных состояниях иррадиация процесса возбуждения в коре головного мозга выражена больше, чем при отрицательных эмоциональных состояниях. Конечно, этот вопрос нуждается в специальной разработке. Однако факт отчетливой разницы в степени проявления физиологической изменчивости при эмоциональных состояниях различного характера лишней раз подтверждает высказанное нами мнение о том, что этот показатель позволяет сравнивать неоднозначные функциональные состояния, тогда как абсолютные величины сдвигов таких показателей не всегда характерны.

Флюктуации пульса и дыхания у детей раннего возраста на фоне сонного торможения. Исследования, проведенные Н. Т. Тереховой (1966),

показали, что характер флюктуации частоты пульса и дыхания претерпевает определенную динамику на фоне развивающегося и углубляющегося сонного торможения.

В условиях непрерывной регистрации частоты пульса и дыхания, а также параллельной регистрации двигательной активности во время сна была установлена периодичность протекания дневного сна грудных де-

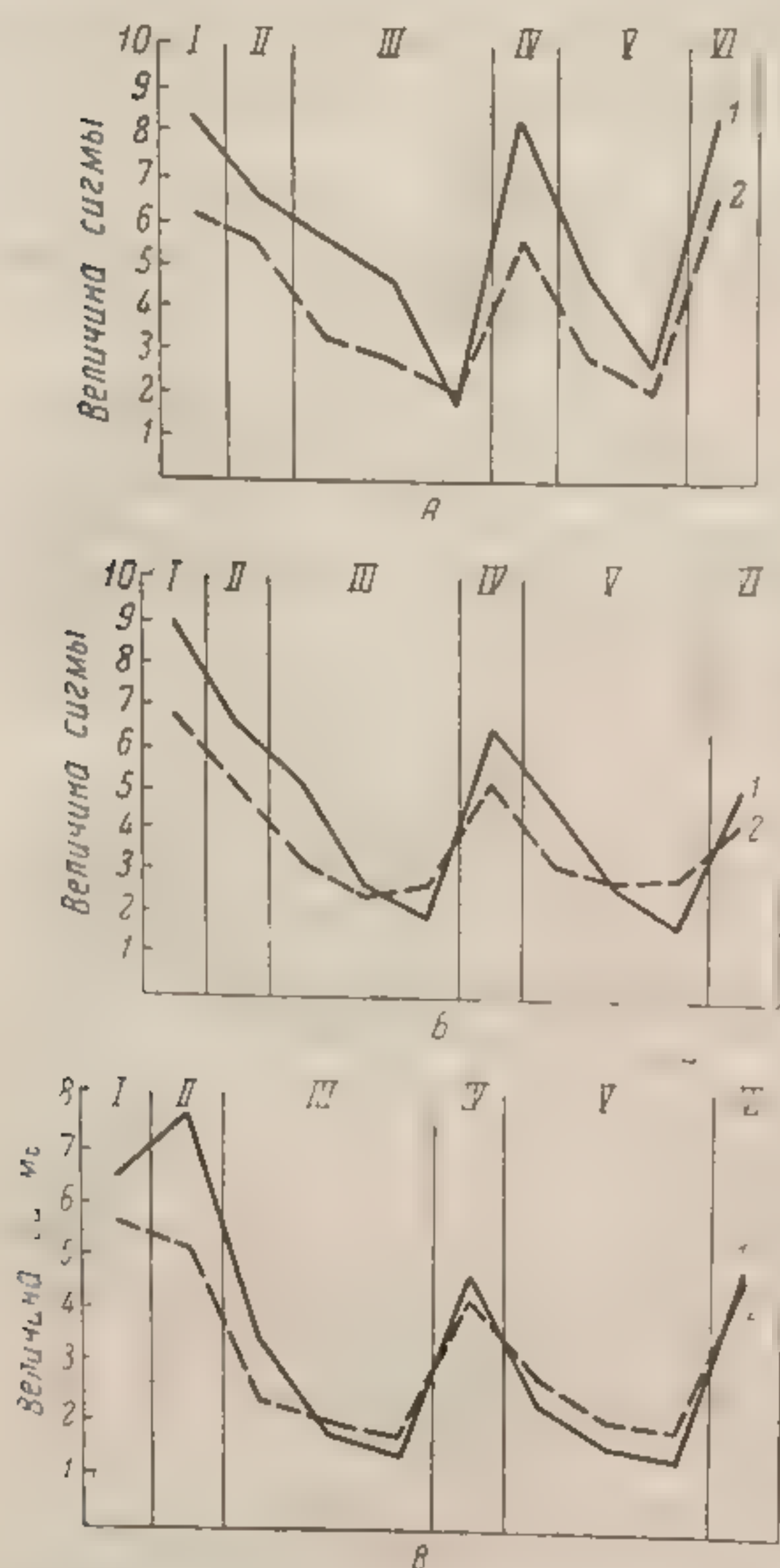


Рис. 23. Динамика показателя сигмы, отражающей физиологическую изменчивость дыхания и пульса на фоне развития сонного торможения.

1 — дыхание; 2 — пульс. I — бодрствование, II — период засыпания; III — первый период глубокого сна; IV — период неглубокого сна; V — второй период глубокого сна; VI — период неглубокого сна. Отрезок А — на первом месяце жизни; отрезок Б — на втором — третьем месяце жизни; отрезок В — на четвертом — шестом месяце жизни.

глубокого сна как первого, так и второго (отрезки III и V) перед выходом из периода глубокого сна при переходе к периоду неглубокого сна. Можно отметить более резкое снижение сигмы дыхания и более постепенное снижение величины сигмы частоты пульса.

Сравнивая характер кривых с точки зрения их возрастных различий, можно отметить более резкий спад и возрастание показателей физиологических изменений вегетативных функций в разные периоды сна для детей первого месяца жизни.

детей — засыпание с последующим переходом в глубокий сон и дальнейшей сменой этого периода — периодом неглубокого сна, а затем вновь периодом глубокого сна (Н. Т. Терехова, 1963). На протяжении периода глубокого сна отчетливо отмечались отрезки большей или меньшей глубины сна, т. е. степени иррадиации сонного торможения. Критерием оценки указанных периодов сна в работах прежних авторов являлись показатели двигательной активности ребенка и частота пульса и дыхания в соответствии с общепринятым в литературе мнением (М. П. Денисова и Н. Л. Фигурин, 1926; Л. К. Петрова-Брюханова, 1957, и др.).

Уже ранее нами была установлена зависимость показателя физиологической изменчивости от функционального состояния человека и преобладания одного из нервных процессов возбуждения или торможения (З. И. Бирюкова, 1960). Исходя из этого, анализировались показатели частоты дыхания и пульса с точки зрения их вариабельности при многократных повторных измерениях в каждый из описанных Н. Т. Тереховой период дневного сна ребенка, характеризовавшийся различной глубиной сонного торможения. Для иллюстрации приводим рис. 23, из которого видно, что динамика величины сигмы отражает динамику процесса возбуждения и торможения в коре головного мозга ребенка. Так, по мере углубления сонного торможения (отрезок III) снижается разброс показателя частоты дыхания и пульса (величина σ). Наибольшего снижения величины сигмы достигает в конце периода

Представляет интерес в разных возрастных периодах составлена по м. Н. Т. Терехова).		Представляет интерес в разных возрастных периодах составлена по м. Н. Т. Терехова).	
Первый пе- риод глу- бокого сна	Первый от- резок	Ср.	Ср.
	Второй от- резок	Ср.	Ср.
	Третий от- резок	Ср.	Ср.
Неглубокий сон	Первый от- резок	Ср.	Ср.
	Второй от- резок	Ср.	Ср.
	Третий от- резок	Ср.	Ср.
Глубокий сон	Первый от- резок	Ср.	Ср.
	Второй от- резок	Ср.	Ср.
	Третий от- резок	Ср.	Ср.

Таблица 11
Сравнительный характер динамики показателей абсолютной частоты пульса и величины σ этого показателя у детей первого года жизни на фоне различного уровня глубины сонного торможения.

Период сна		Показатели	Возрастные периоды			
			10 дней 1 месяц	2—3-й месяц	4—6-й месяц	6—7—8—9—10—11—12-й месяц
Бодрствование сном	перед	Средняя частота пульса	143	140	140	135
		σ	6,15	6,7	5,64	6
Засыпание		Средняя частота пульса	135	130	128	127
		σ	5,4	5	5,15	4,88
Первый пе- риод глу- бокого сна	Первый от- резок	Средняя частота пульса	132	128	120	117
		σ	3,28	3,19	2,43	2,53
	Второй от- резок	Средняя частота пульса	130	124	117	114
		σ	2,71	2,36	1,98	1,81
	Третий от- резок	Средняя частота пульса	128	123	114	111
		σ	2	2,58	1,7	1,7
Неглубокий сон		Средняя частота пульса	136	131	125	119
		σ	5,5	5,14	4,2	3,87
Второй пе- риод глу- бокого сна	Первый от- резок	Средняя частота пульса	135	128	121	112
		σ	2,82	3,11	2,8	2,44
	Второй от- резок	Средняя частота пульса	132	125	119	109
		σ	2,05	2,64	2,06	2,06
	Третий от- резок	Средняя частота пульса	—	120	116	106
		σ	—	2,68	1,87	1,98
Неглубокий сон		Средняя частота пульса	132	124	120	112
		σ	6,31	4,18	4,67	3,2

Представляет интерес картина динамики средней частоты и σ пульса в разных возрастных группах. Эти данные представлены в табл. 11, которая составлена по материалам исследования 20 детей в онтогенезе (Н. Т. Герехова).

Данные табл. 11 весьма демонстративно иллюстрируют стабилизацию величины пульса при углублении сонного торможения. Это отражает и абсолютная величина пульса, но значительно четче глубина сонного торможения выявляется по показателю физиологической изменчивости, т. е. по величине сигмы. При углублении сонного торможения величина сигмы снижается.

Из табл. 11 видно, что во II отрезок первого периода глубокого сна у детей 2—3 месяцев величина пульса, по средним данным, равна 124 ударам в минуту, а величина сигмы в это время — 2,36. При этой же величине пульса у детей 4—6 месяцев в период неглубокого сна мы об-

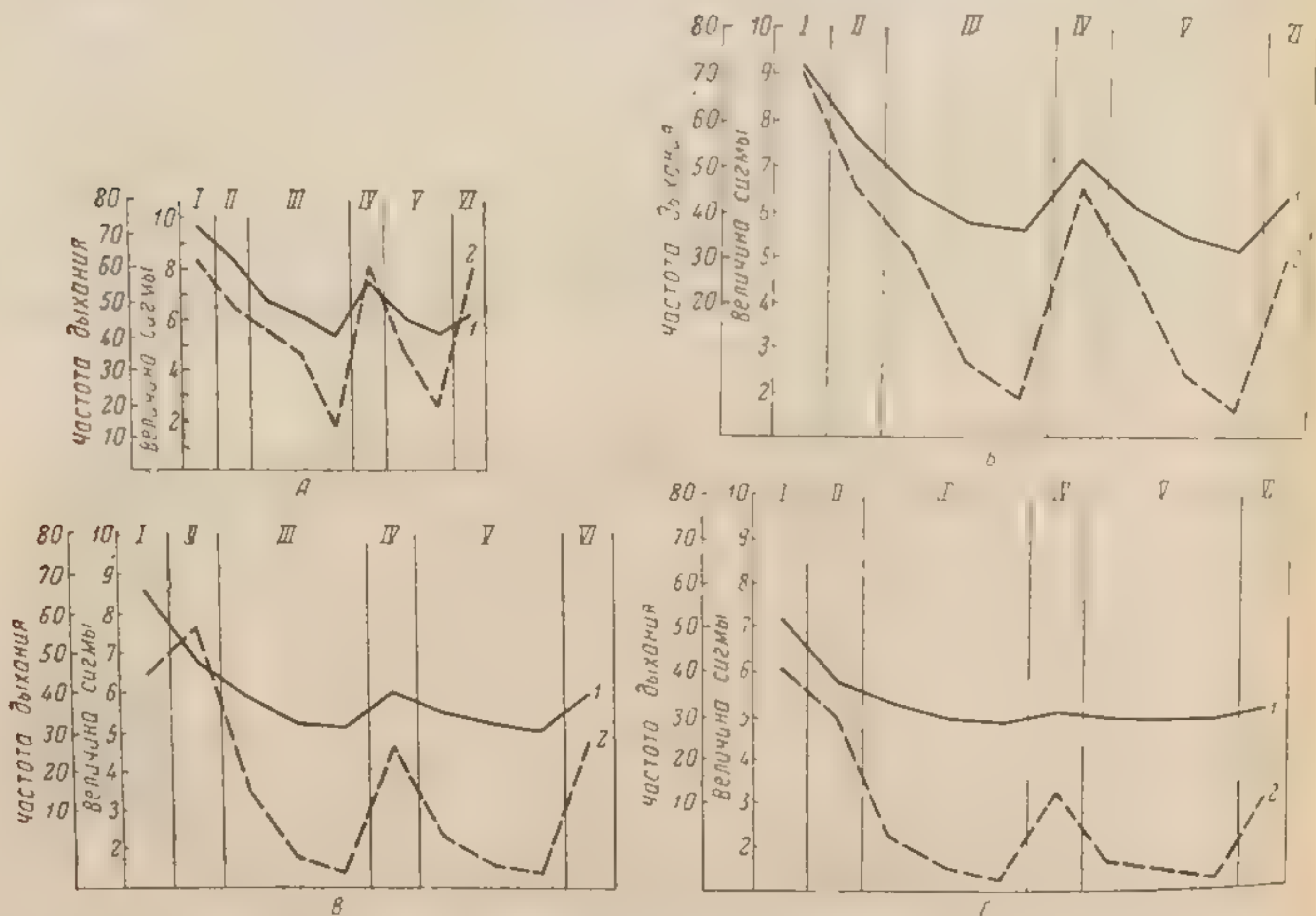


Рис. 24. Сравнение динамики частоты дыхания в различные периоды сна у детей первого года жизни по среднему показателю (M) и показателю отражающему физиологическую изменчивость (σ).

1 — частота дыхания; 2 — сигма этой величины. Цифровые и буквенные обозначения те же, что на рис. 23, Г — на 7—12-м месяце жизни.

наруживаем величину сигмы, равную 4,20. В табл. 11 можно найти много таких примеров, когда абсолютная величина пульса изменяется мало, а разброс показателя — сигма, отражающая степень физиологической изменчивости, колеблется значительно.

Обращает на себя внимание и тот факт, что проявление физиологической изменчивости частоты пульса с возрастом снижается. Так, в большинстве случаев этот показатель (сигма) частоты пульса у детей первого месяца жизни выше, чем эти показатели у остальных возрастных групп. Если сравнивать показатели детей первых трех месяцев жизни, то их величины сигмы по сравнению с остальными возрастными группами до конца первого года жизни в 100% случаев выше.

Все сказанное подтверждает нашу мысль о том, что проявление физиологической изменчивости показателей, в данном случае на примере частоты пульса, отражает уровень общей возбудимости механизмов, осуществляющих приспособительную деятельность организма.

Подобные данные можно привести и в отношении показателей частоты дыхания. Они представлены на рис. 24. Кривые этого рисунка весьма иллюстративны в отношении колебания величины средней частоты пульса и степени изменчивости — сигмы — в различные периоды развития сонного торможения. Однако показатель физиологической изменчивости более характерен в отношении диапазона падения величины от периода засыпания к периоду самого глубокого сна и от этого последнего к моменту выхода из глубокого торможения — периоду неглубокого сна. Особенно это заметно на рис. 24, где представлены данные детей 6—12 месяцев.

Динамика показателя σ как отражающего физиологическую изменчивость частоты пульса более ярко характеризует разницу между отдельными периодами сна и даже между отдельными отрезками внутри одного и того же периода, отражая глубину сонного торможения. На кривых рис. 24 можно видеть величины средней частоты пульса для каждого возрастного этапа по отдельным периодам сна, начиная от засыпания, которому предшествовало специально учитываемое бодрствование (лежание с открытыми глазами) до пробуждения, а ему, как правило, предшествовал отрезок неглубокого сна (рис. 25, А). Данные показателей сигмы (см. рис. 25, Б) также представлены по периодам сна, что дает возможность провести сравнительный анализ кривых на рис. 25. Приведенные кривые показывают постепенное снижение средней частоты пульса от бодрствования к последнему 10-минутному отрезку глубокого сна и повышение этого показателя в период неглубокого сна. С возрастом отмечается снижение частоты пульса, но характерная его динамика в связи с периодами сна остается отчетливо выраженной. Аналогичные результаты можно отметить и для показателей частоты дыхания. Если исходные данные (показатели при бодрствовании) принять за 100%, то можно видеть, что к моменту наиболее глубокого сна средняя частота пульса для детей первой возрастной группы снизилась на 9%, а четвертой возрастной группы — на 8,14%. Показатель сигмы снизился для детей первой возрастной группы на 67,6%, а для детей четвертой возрастной группы — на 71,6%. Эти данные подтверждают большую значимость показателя физиологической изменчивости для оценки глубины сонного торможения

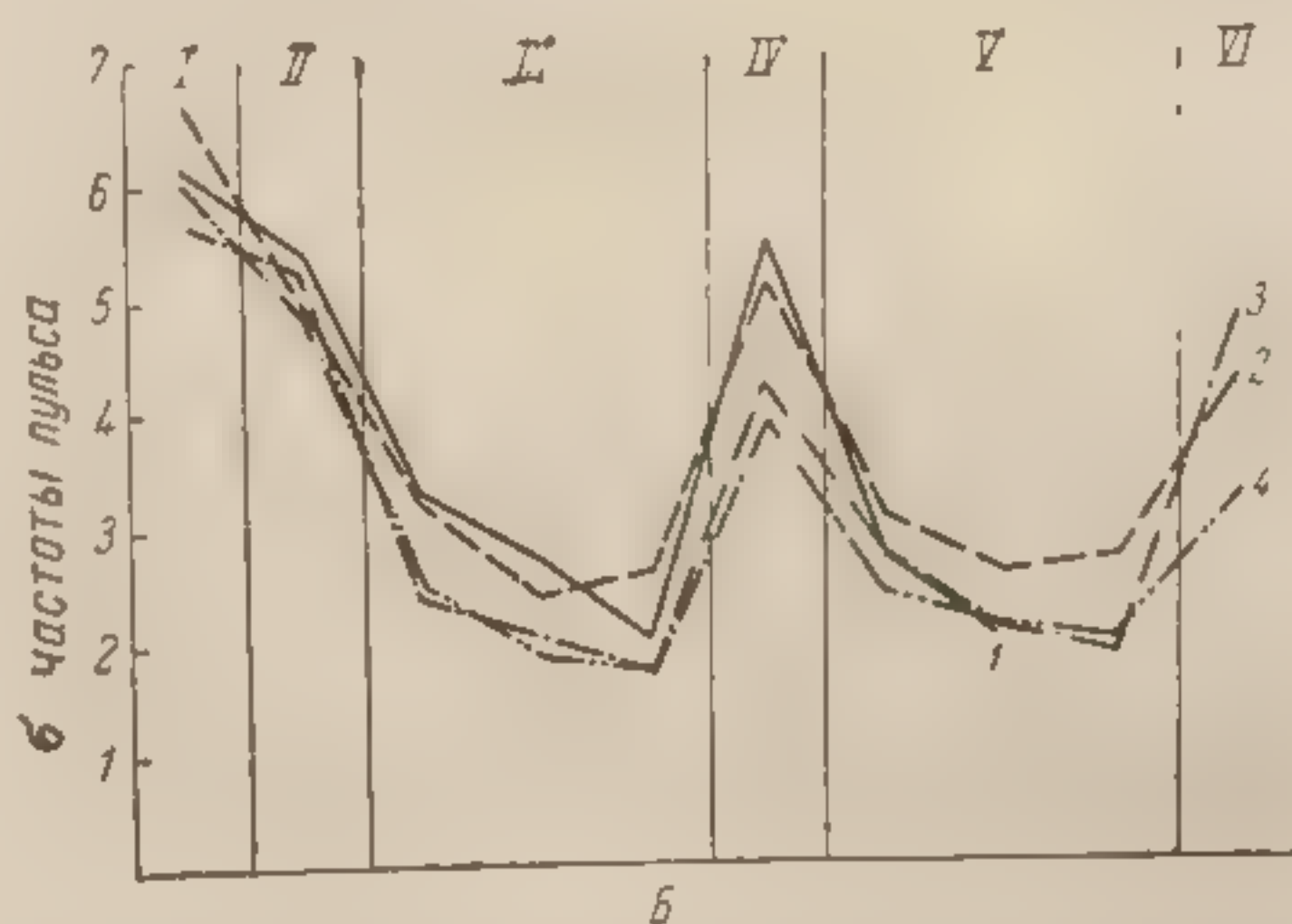
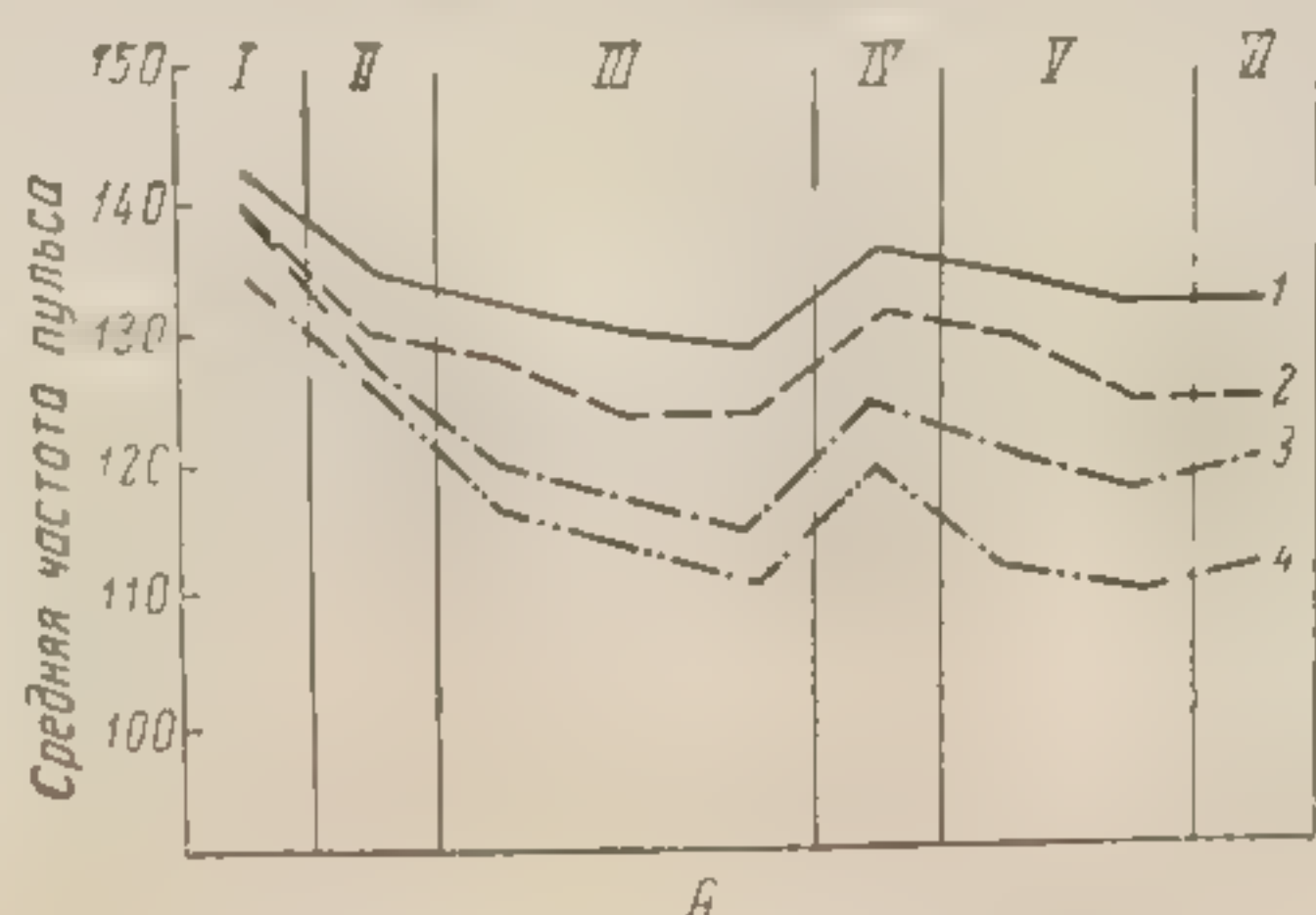


Рис. 25. Сравнительная динамика частоты пульса в различные периоды сна у детей первого года жизни.

1 — первый месяц; 2 — от 1 до 3 месяцев; 3 — от 3 до 6 месяцев; 4 — от 6 до 12 месяцев. Цифровые обозначения те же, что и на рис. 23. А — по среднему показателю абсолютной частоты пульса, отрезок Б — по показателю физиологической изменчивости (σ)

по сравнению с величинами средней или абсолютной частоты пульса. Эти данные отражают функциональное состояние организма в уровне реактивности различных систем организма. Состояния, сопровождающиеся преобладанием тормозного процесса, естественно отражают и снижение реактивности. Этот факт не нов. Однако мы пришли к нему на основании учета показателей физиологической изменчивости, который может в дальнейшем являться мерилем уровня индивидуальной реактивности организма на фоне различных функциональных состояний.

Наши данные дают основание предположить следующий способ оценки глубины сна по явлению физиологической неустойчивости частоты пульса. На кимограмме с графически зарегистрированной частотой пульса рассчитывается в переводе на минуту частоты всех 10-секундных отрезков. Затем определяется среднее квадратическое отклонение (σ) за каждый 10-минутный отрезок, начиная от момента засыпания. Нанесение этих величин на график позволяет выявить характер динамики и степени сонного торможения за весь период учитываемого сна ребенка.

Исследование дыхания у грудных детей при бодрствовании, засыпании и в различные периоды сна показало, что по мере углубления сонного торможения снижался показатель «физиологическая изменчивость частоты дыхания». Приводим типичные данные (табл. 12), полученные Н. Т. Тереховой.

Таблица 12

Динамика частоты дыхания у детей раннего возраста при различной глубине сонного торможения
[по средней частоте дыхания (M) и сигме (σ)]

И. следуе- мый ребе- нок	Возраст	Засыпание	Периоды сна по 20-минутным отрезкам			
			глубокий сон	неглубо- кий сон	глубокий сон	неглубо- кий сон
Ж. С.	2 меся- ца	$M = 45$ $\sigma = 9,6$	$M = 34 - 33$ $\sigma = 2,4 - 2,7$	$M = 35$ $\sigma = 4,1$	$M = 30 - 28$ $26 - 24$ $\sigma = 2,3 - 1,2$ $1 - 1$	—
Ж. С.	8 меся- цев	$M = 38$ $\sigma = 6,1$	$M = 31 - 27 - 25$ $\sigma = 1,9 - 1,2 - 0,6$	$M = 26$ $\sigma = 2,9$	$M = 26 - 25$ $\sigma = 0,9 - 0,5$	$M = 28$ $\sigma = 4$
Ж. С.	1 год	$M = 26$ $\sigma = 4,4$	$M = 23 - 21 - 20 - 20$ $\sigma = 1,3 - 0,7 - 0,3 - 0$	$M = 21$ $\sigma = 1,9$	$M = 21 - 20 - 20$ $\sigma = 0,7 - 0,8 - 0,7$	$M = 24$ $\sigma = 2,1$
Г. С.	1 месяц	$M = 69$ $\sigma = 5,0$	$M = 50 - 38 - 35$ $\sigma = 9,5 - 2,2 - 0,6$	$M = 55$ $\sigma = 4,9$	$M = 47 - 47$ $\sigma = 2,6 - 1,3$	$M = 52$ $\sigma = 3,5$
Г. С.	4 меся- ца	$M = 55$ $\sigma = 5,4$	$M = 41 - 33 - 32 - 32$ $\sigma = 3,9 - 2,1 - 1,2 -$ $- 0,3$	$M = 40$ $\sigma = 3,8$	$M = 41 - 35$ $\sigma = 3,3 - 2,2$	$M = 37$ $\sigma = 2,8$
Г. С.	1 год	$M = 37$ $\sigma = 2,4$	$M = 28 - 25$ $\sigma = 3,3 - 1,4$	$M = 26$ $\sigma = 2,5$	$M = 21 - 20 - 20$ $\sigma = 0,7 - 0,8 - 0,7$	$M = 24$ $\sigma = 2,1$

Приведенные примеры убедительно показывают, что по мере углубления тормозного процесса физиологическая изменчивость снижается. Если сравнить изменение показателя средней частоты дыхания (M) с показателем физиологической изменчивости (σ), то можно видеть, что последний в большей мере отражает глубину сонного торможения.

Таким образом, на основании этих данных можно видеть, что по существу уровень физиологической изменчивости вегетативных функций отражает состояние корковых процессов в каждый данный момент, что в свою очередь отражает постоянные воздействия окружающей среды, в ответ на которые формируются приспособительные реакции организма. Чем глубже распространяется процесс торможения, тем менее реактивен

организм даже в системах тех функций, которые определяют его жизнедеятельность во сне. В нашем исследовании это — дыхание и кровообращение, оцениваемые по показателю частоты сердечного и дыхательного циклов.

Флюктуация кожной температуры детей раннего возраста. Исследование кожной температуры на закрытых участках (грудь) и на открытых (лоб, кисти) показало значительную вариабельность диапазона колебаний этих показателей. При анализе средних величин температуры кожи в исследованных участках можно выявить характерный уровень показателя в каждой точке для всех исследованных детей первого года жизни. Эти данные представлены в табл. 13.

Таблица 13

Уровень кожной температуры на закрытых и открытых участках тела у детей первого года жизни (процент случаев)

Исследуемый участок	До 27°	27—28,9°	29—30,9°	31—32,9°	33—34,9°	35° и выше
Лоб	—	—	—	8,4	74,8	16,8
Грудь	—	—	—	—	37,8	62,2
Тыл левой стопы	4,2	33,6	25,2	28,6	8,4	—
Тыл правой кисти	8,4	25,2	45,4	12,6	8,4	—
Тыл левой кисти	4,2	28,6	37,8	25,2	4,2	—

Самая высокая температура отмечена на груди (закрытая часть тела), несколько ниже — на лбу (открытая часть тела), еще ниже — на кистях рук (открытая часть тела) и самая низкая — на стопах «закрытая часть тела». Температура закрытых участков тела (грудь) у всех детей выше, чем на открытых (лоб), в среднем на 0,5° или на 5° выше, чем на кистях. Несмотря на то что стопы во время исследования были закрыты, температура этого участка приблизительно соответствовала температуре кожи на кистях.

Наименьший диапазон колебаний этого показателя наблюдается на груди, не превышая 2,5°. Наибольший диапазон выявлен на нижних конечностях — он равен 12,6° (самая низкая температура 21,9° и самая высокая 34,5°).

Наряду с изменениями, характерными для большинства обследованных детей, отмечается индивидуальная вариабельность изменчивости показателей кожной температуры. Индивидуальная вариабельность выражается преимущественно в диапазоне колебаний по отношению ко всем исследованным участкам тела. У некоторых детей этот диапазон не превышал 1,8°, а у других он достигал 11,6°. Эти данные свидетельствуют о различной степени выраженности физиологической изменчивости этого показателя как отражение подвижности нервных процессов, формирующих механизмы терморегуляции.

Факты, полученные нами при исследовании ряда показателей вегетативных функций у детей раннего возраста в покое (т. е. без видимых воздействий и при отсутствии движений), показывают непрерывную флюктуацию всех без исключения величин. Существенным обстоятельством при выявлении характера флюктуации является тот интервал времени, в течение которого учитывается абсолютная величина показателя с последующим пересчетом на одну минуту. В наших исследованиях мы

использовали 10- или 15-секундные интервалы. Исследования показывают, что чем меньше интервал времени, тем отчетливее выявляется флюктуация.

В современных приборах уже осуществлена оценка показателя по интервалу времени между двумя осцилляциями с автоматическим пересчетом показателя на общепринятый интервал времени — одну минуту (например, пульсотонометры).

В исследованиях, проведенных в нашей лаборатории, разработана графическая регистрация частоты пульса, автоматически отражающаяся в высоте осцилляции на кривой (А. М. Фонарев и Л. П. Молчанов, 1966). На кривых, полученных при исследовании с помощью этой методики визуально, совершенно отчетливо проявляется волнистый характер кривой как следствие непрерывной флюктуации частоты пульса. Выявление особенностей флюктуации важно в целях оценки реактивности различных функций ребенка. Наши данные указывают на связь типологических особенностей ребенка с характером флюктуации вегетативных функций в покое. Степень выраженности флюктуации различных функций мы иногда обозначаем как «диапазон покоя», подчеркивая этим названием изменчивость показателей вегетативных функций в состоянии покоя. Вероятно, термин «диапазон покоя» тождествен термину, используемому Эшби, вслед за Кеином, «физиологические пределы», когда речь идет о колебаниях какой-либо физиологической константы.

Типологич...

1. П...

Проблема индивидуальности
...вателей. Родилась
...ть индивидуальны
...ными признакам
...но. В установлении
...реактивности боли
...этой проблемы
...образных конституц
...твердая», «мягкая», «су
...тациональных типов,
...были заменены боле
...и, которые отраж

Несмотря на то что с
...реобладанием различны
...разновидности психическ
...наших дней.

Вслед за Гиппократом
...латыни означало
...которые разновидности
...ваниям.

По мере развития ан
...жен антропоморфол
...кации конституцион
...я состояния скелет
...та. Кречмер, Эппинг
...считывались вне вл
...имался какой-либо
...дих черт целостного
...Первым, кто попытал
...ости, был С. Г. Зы
...течу.

В этом трактате б
...темпераменты с мо
...ма, с подверженност
...ратовских описаний
...признаков и психо

В более развернутой
...мографии З. И. Б
......ра и спорт». М.
...С. Г. Зыбелин. Сл
...предохранять от болезн

ГЛАВА X

Типологические особенности нервной системы ребенка

1. Возникновение проблемы

Проблема индивидуальных различий издавна привлекала внимание исследователей. Родилась она в недрах медицины. Врачи стремились определить индивидуальные особенности, исходя из того, что у людей с различными признаками характера болезнь протекала совершенно различно. В установлении индивидуальных свойств врач видел путь к оценке реактивности больного человека.

Эпоху этой проблемы открыл Гиппократ, который начал с выделения разнообразных конституций («хорошая», «плохая», «сильная», «слабая», «твердая», «мягкая», «сухая», «сырая» и др.). Эти разновидности конституциональных типов, основанные на очень общих критериях, вскоре были заменены более конкретными индивидуальными характеристиками, которые отражали психический склад, или темперамент, человека.

Несмотря на то что особенности темперамента Гиппократ обосновал преобладанием различных жидкостей тела¹, предложенные им четыре разновидности психического склада почти в первоначальном виде дошли до наших дней.

Вслед за Гиппократом древний врач Гален ввел понятие «habitus», что по-латыни означало «телосложение» или «наружный вид», считая, что некоторые разновидности хабитуса предрасполагают к определенным заболеваниям.

По мере развития анатомии в основу индивидуальных различий был положен антропоморфологический принцип. Появилось множество классификаций конституциональных типов, которые расценивались с точки зрения состояния скелета (Ашнер), отдельных органов и систем (Сиге, Виола, Кречмер, Эппингер и Гесс и др.). Все конституциональные типы рассматривались вне влияния среды и в качестве основного критерия принимался какой-либо частный показатель, не отражающий наиболее общих черт целостного организма.

Первым, кто попытался объединить темперамент и соматические особенности, был С. Г. Зыбелин², написавший еще в 1777 г. трактат на эту тему.

В этом трактате была сделана попытка сопоставить гиппократовские темпераменты с морфологическими свойствами человеческого организма, с подверженностью его заболеваниям. В результате на фоне гиппократовских описаний появились обширные характеристики соматических признаков и психологических особенностей. Именно С. Г. Зыбелин

¹ В более развернутой форме анализ темпераментов Гиппократа представлен в нашей монографии: З. И. Бирюкова. Высшая нервная деятельность спортсменов. Изд. «Физкультура и спорт». М., 1961.

² С. Г. Зыбелин. Слово о сложениях тела человеческого и о способах, как оные предохранять от болезни. М., 1777.

впервые поставил вопрос о роли врожденных и приобретенных свойств, придав последним специальное и немаловажное значение. Поэтому в его понимании конституциональных данных был заложен фундамент дальнейшего изучения этого вопроса.

Учение И. П. Павлова о типах высшей нервной деятельности строилось на фактах, полученных уже в 1910 г., когда он впервые употребил термин «тип нервной системы». В дальнейшем, еще задолго до того, как появилась его специальная работа «Физиологическое учение о типах нервной системы и темпераментах тож» (1927), индивидуальная характеристика нервных систем различных экспериментальных животных была темой его постоянных высказываний (П. С. Купалов, 1954)¹. Формулируя понятие «характера», или «склада высшей нервной деятельности», обуславливающего наличную высшую нервную деятельность животного, И. П. Павлов считал, что оно включает природные свойства нервной системы и те изменения, которые внесены условиями существования животного, его индивидуальным опытом и общими внешними влияниями.

Таким образом, подход к изучению индивидуальных особенностей организма в работах И. П. Павлова и его учеников реализовался путем учета функциональных особенностей высшей нервной деятельности, а также путем выявления морфологических особенностей структуры организма, отдельных органов и систем — в работах представителей других школ. Столь разнообразный подход не мог не внести известной путаницы. Пожалуй, можно утверждать, что эмпирические данные об индивидуальных свойствах характера человека, особенно его поведения и реактивности ко всему окружающему, накапливались параллельно с точными исследованиями особенностей организма человека, в первую очередь с точки зрения соматической структуры. Эта последняя определялась вначале описательно, а затем путем точного учета морфофизиологических показателей.

В результате выкристаллизовались два начальные направления изучения индивидуальных свойств организма. К первому можно отнести все те работы, в которых эти последние обуславливаются конституциональными проявлениями (Sheldon, Stevens, Tucker, 1940; Outer, 1929; Hartshorne, May, 1929; Muller, 1934; Ryans, 1938; Beyburn, Taylor, 1939, и др.). Ко второму — те работы, в которых изучалась индивидуальность реагирования по реакциям поведения, психологическим признакам. Эти данные получены в большинстве случаев описательным путем, а нередко и путем умозаключений, основанных на субъективных впечатлениях.

Анализируя соответствующие работы, особенно западноевропейских и американских авторов, можно встретить смешение этих по существу различных направлений, но объединенных общими принципами. Значительный порок антропоморфологического принципа состоит в том, что большинство авторов рассматривало конституцию как совокупность только наследственных свойств, которые оценивались как неизменные.

После появления работы И. П. Павлова подход к выявлению индивидуальных особенностей человеческого организма принципиально изменился, и чисто соматические характеристики стали уступать место психофизиологическим, устанавливаемым на основании исследования условнорефлекторной деятельности (Lumsdaine, 1941; Sabford, Akinns, Muller, Cobb, 1943; Standt, 1948; Martiny, 1948; Schiff, Dugan и Welch, 1949; Taylor, 1951; Gantt, 1959, и др.).

¹ П. С. Купалов. Предисловие к книге И. П. Павлова «О типах высшей нервной деятельности и экспериментальных неврозах». М. 1954, стр. 5.

Eysenck (1952, 1953) и Franks (1955) подчеркивали, что характер процессов возбуждения и торможения составляет индивидуальные черты здорового и больного человека.

Несмотря на то что в указанных работах зарубежных авторов придавалось большое значение выявлению индивидуальных особенностей человека, такие работы основывались на неправильных позициях авторов и оценке самой сущности понятия и свойств типа. Учитываемый ими комплекс соматических и психических свойств индивидуума рассматривается как неизбежно установившийся в период эмбрионального развития. Отсюда принципиальное расхождение с материалистической установкой И. П. Павлова и его учеников, утверждающих и объективно доказавших главенствующее значение условий внешней среды для формирования индивидуальных особенностей животных и человека.

К настоящему времени накопилось большое число фактов, показывающих не только индивидуальный характер функциональных особенностей органов, но и структурные — морфологические, биохимические — различия. Обобщая материалы по анатомической изменчивости, Williams (1960) отметил, что последняя выявляется для всех структур и признаков (для мозга, нервов, мышц, сухожилий, костей, крови, для веса различных органов и т. п.). Эта изменчивость очень велика и находится под генетическим контролем.

Имеется много исследований по индивидуальным особенностям структуры и, соответственно, функции систем дыхания, кровообращения, обмена веществ и др. (Geet et al., 1945; Reynolds и Grote, 1948; Ring et al., 1952, и др.). В связи с этим допускается возможность глубокого влияния этих особенностей на протекание интимных процессов жизнедеятельности организма с последующим изменением функционального уровня, общего самочувствия и даже здоровья человека. Огромное значение придается вопросам биохимической индивидуальности, определяющей нередко, независимо от морфологических отличий, особенности обмена в мозге и всех других тканях организма (Р. Уильямс, 1960).

Изучая соматические типы в период роста, В. В. Бунак (1960) указывал на то, что структурные и функциональные характеристики находятся в тесной взаимосвязи. Однако функциональные показатели, отражая определенную установку нервной системы, не всегда сочетаются с соматическими. Существуют такие индивидуумы, у которых обнаруживаются, например, высокие динамометрические показатели при небольшой массе тела и при среднем развитии двигательных навыков.

Все разнообразие проявлений индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности определяется по И. П. Павлову тремя основными показателями: силой нервных процессов возбуждения и торможения, соотношением их, уравновешенностью или преобладанием одного из них и, наконец, подвижностью, т. е. способностью к быстрой смене одного нервного процесса другим.

Свойства нервной деятельности не представляются чем-то застывшим от рождения и видоизменяются в течение жизни в зависимости от условий, в которых находится человек. Таким образом, под типом нервной системы понимается совокупность наследуемых свойств высшей нервной деятельности (генотипические черты) и комбинация последних с приобретенными в процессе индивидуальной жизни под воздействием окружающей среды и условий воспитания (фенотипические черты).

Сочетание указанных свойств нервных процессов может дать много разновидностей типов высшей нервной деятельности. Однако И. П. Павловым были выделены лишь четыре основных типа нервной системы.

2. Исходные позиции в изучении типов высшей нервной деятельности ребенка раннего возраста

Живой организм как биологически целостная система представляется сложным комплексом взаимодействующих частей. Каждая часть его (отдельная система) обязательно отражает особенности целостного организма. Но степень такого отражения в отдельных системах может быть то более, то менее выражена. Это связано с наличием парциальных свойств отдельных систем.

Проявление биологических особенностей какой-либо системы организма зависит от общей роли этой системы (или функции) в жизнедеятельности организма, от того, в какой мере она участвует в проявлении реакций других функций организма, как бы объединяя различные системы. Это мы обозначили как проявление интегративного характера системы или функции, который был сформирован в процессе эволюционного развития данной функции. Так, в системе целостного организма как более интегративные (т. е. объединяющие ряд других функций в сложную целостную ответную реакцию) сформировались функции дыхания, кровообращения, движения. Отражая в наибольшей мере особенности деятельности целостного организма, эти функции в процессе филогенетического совершенствования включаются в эволюционно закрепленные связи между различными вегетативными функциями и проявляются как компонент различных сложных реакций (например, «вегетативный аккомпанемент» по Иванову-Смоленскому). Эволюционно-закрепленная связь между функциями, обладающими более интегративными свойствами, проявляется в течение всей жизни человека. Следует думать, что воздействие на одну из таких функций как в условиях нормы, так и патологии с целью ее тренировки можно реализовать через какую либо другую функцию, связанную с ней в процессе эволюционного развития. Например, воздействие на дыхание, кровообращение через мышечную систему, на сосудистую систему — через дыхательную и др.

Эволюционно взаимосвязанные функции (М. Е. Маршак, 1950; М. В. Сергиевский, 1953; В. С. Фарфель, 1954) тренируются согласованно, начиная с самых ранних этапов онтогенеза [З. И. Коларова (Бирюкова), 1965].

В процессе взаимодействия организма со средой и формирования соответствующих приспособительных реакций не всегда осуществляется тренировка всего организма, чаще бывает тренировка его отдельных систем, т. е. парциальная тренировка. Это преимущественно системы, обладающие наиболее интегративным характером или наиболее отражающие особенности деятельности организма человека. Например, тренировка запахового анализатора, вкусового, двигательного и др.

Таким образом, степень проявления интегративности характера конкретной системы организма может рассматриваться как ее эволюционная особенность; свойства индивидуальной реактивности, проявляющейся в центральной регуляции на самых ранних этапах онтогенеза — как генотипические черты, а уровень парциального развития (т. е. тренированность функции) для определенных систем организма или для физиологии эти три стороны оценки каждой функции имеют важное значение, особенно когда речь идет о выявлении особенностей взаимоотношения организма ребенка с окружающей средой, которые преломляются через его типологические особенности.

Индивидуальный характер приспособительной деятельности организма ребенка в норме и при патологии — это тот фундамент, на кото-

рый должен опираться физиологический анализ механизмов конкретных реакций и оценка их биологической целесообразности, их возрастных особенностей и нормативных показателей.

Функциональная тренировка различных систем (т. е. парциальная тренировка) совершенствует регуляторные механизмы центральной нервной системы и соответствующие нервные центры коры головного мозга. Это является физиологической основой формирования фенотипических свойств. Дифференцированная функциональная тренировка различных анализаторов определяет возможность проявления парциальных свойств типа высшей нервной деятельности. Так, по показателям одних реакций исследуемый человек может оцениваться как сильный тип, а по показателям других — как слабый.

Парциальные свойства типа высшей нервной деятельности, которые подчеркивал А. Г. Иванов-Смоленский (1953), в неодинаковой степени присущи высшим регуляторным центрам. Вероятно, следует критически рассматривать утверждение о парциальности типа до определенного возраста, так как парциальность фенотипических свойств формируется в условиях индивидуального развития. Разностороннее изучение индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности взрослого здорового человека позволило сформулировать ряд положений, обосновывающих эффективность применения различных методических приемов для установления свойств типа (З. И. Бирюкова, 1954, 1960, 1963).

Одним из основных положений, определяющих конкретные приемы выявления индивидуальных свойств высшей нервной деятельности, является вопрос об адекватности индикаторной реакции. Последняя должна отражать специфику нейрорегуляторных механизмов человека с учетом социальной детерминированности его высшей нервной деятельности. На фоне этой специфики в условиях влияния определенных биологических и социальных факторов формируются и ведущие стереотипы приспособительных реакций, носящих фенотипический характер. Являясь основным по отношению к человеку взрослому, это положение по отношению к ребенку, особенно раннего возраста, лишь отчасти приложимо и не может поэтому определять методические пути для выявления его типа высшей нервной деятельности. Поэтому задача определения типа высшей нервной деятельности ребенка требует охвата наибольшего количества функций организма.

В полной мере это относится к исследованиям детей грудного и преддошкольного возраста и в значительной степени к более старшим детям.

Сказанное дает основание формулировать целесообразные пути последовательного установления типологических особенностей ребенка в процессе его роста и развития. С этой точки зрения характеристика пищевой возбудимости в значительной мере определяет дальнейшее формирование приспособительных реакций ребенка, таких, как двигательная активность, связанная с пищевыми реакциями и ориентировочными, все более усложняющимися; развитие тормозного состояния при насыщении, его интенсивность и продолжительность, взаимодействие пищевых реакций с вегетативными функциями, особенно дыханием, и др. Являясь наиболее интегративной на самых ранних этапах онтогенеза, функция пищеварения представляется нами как наиболее ярко выражающая генотипические свойства. Поэтому показатели пищевой возбудимости следует признать одним из наиболее важных критериев при оценке типологических особенностей ребенка, а следовательно, и при анализе приспособительных реакций его в первые месяцы жизни.

Функция движения, как принимающая наибольшее участие в интеграции различных реакций, с точки зрения эволюционного развития

(М. Е. Маршак, 1950; З. И. Бирюкова, 1960, и др.), уступает в период самого раннего онтогенеза функции пищеварения вследствие полного обеспечения человеческого младенца всем самым необходимым для существования. Ему не нужно передвигаться к источнику пищи или хотя бы активно находить сосок, как это наблюдается у животных, бороться за него и т. д. По мнению В. Н. Шишковой и Ю. Ф. Змановского (1959), двигательные реакции не являются адекватным показателем реактивности новорожденного ребенка в том случае, если речь идет о рефлекторном ответе, так как двигательные реакции новорожденных детей представлены обширной рефлексогенной зональностью и проявляются не локально, а в генерализованном виде. С нашей точки зрения, именно это последнее, находя максимальное отражение в особенностях двигательной активности, и может характеризовать уровень индивидуальной реактивности ребенка раннего возраста, а значит, и отражать его типологические особенности.

Исследование двигательной активности ребенка, начиная от элементарных двигательных реакций ориентировочного характера, позволяет дать ей количественную оценку в бодрствующем состоянии на основании объективной графической регистрации. Положение о двигательном анализаторе как о главном органе общения с внешним миром (И. М. Сеченов, И. П. Павлов) является основанием для утверждения, что интегративный характер двигательных реакций ставит их на одно из первых мест среди всех других индикаторных реакций для определения типологических свойств нервной системы ребенка. Наши данные говорят о том, что высокая двигательная активность отличается у детей с высокой возбудимостью коры головного мозга, высокой работоспособностью корковых клеток. Следовательно, таких детей следует относить к сильному типу высшей нервной деятельности по показателям двигательной функции. Характер «спонтанной» двигательной активности здорового новорожденного ребенка, несомненно, отличается индивидуальными особенностями, что мы склонны рассматривать как отражение начинающихся складываться фенотипических свойств уже даже в самый ранний период онтогенеза. В основе этого лежит генотипическое свойство — степень пищевой возбудимости. Последняя оценивается по проявляющимся эмоциональным реакциям у голодного ребенка, по развитию торможения в двигательном анализаторе при насыщении и др.

По данным Л. С. Галеевой (1959), степень выраженности двигательной активности отражала периодическое возбуждение пищевого центра. Хотя автор и не отмечала типологических особенностей исследуемых ею детей, но из этой работы следует, что интенсивность двигательной активности определяется уровнем пищевой возбудимости, которая, как показали многие исследователи, индивидуально различается. Таким образом, функциональное состояние двигательного анализатора зависит в некоторой степени от возбудимости пищевого центра (Е. Г. Урицкая, 1956).

Изучение физиологического сна у здоровых детей в ранний период онтогенеза показало, что сонное торможение возникает в наиболее утомленных клетках коры головного мозга и иррадирует как по коре, так и в нижележащие подкорковые центры. В ранний период онтогенеза главным пунктом возникновения торможения следует считать корковое представительство физиологического аппарата, осуществляющего пищеварение, по мере роста ребенка к этому пункту присоединяется двигательный анализатор, а позже — двигательноречевой. Существовавшее мнение о том, что нижележащие ритмически действующие вегетативные центры продолговатого мозга во сне не только не затормаживаются, но и пребывают в состоянии повышенной возбудимости, данными, полученными в

По мере накопления
и деятельности в
свои границы и за
частной физиологии.
ального и инертного
ические данные бы
етный тип характер
взаимном восстановл
нения тормозных с
Н. И. Красногорский
личия детей в свете взаи
и подкоркового происх
мальных типов. Критери
основные показатели в
ловные рефлексы с разн
возможных сигналов на на
и подкорки, взаимоотно
процессов и, наконец, д
На основании ис
Н. И. Красногорский п
характерные черты усл
тые реакции поведени
и деятельности, сопос
жив их тождество. Т
ости, характеризующ
корковыми, свойственн
тельности:
1) сильные условн
2) сильно выраже
3) склонность к
стойного характера.
Ребенок с подкор
чается быстрым разви
словарными связями.
тонациями. Отчетливо
Речевой поток нередк
возбуждения, что удл
нием речевых звуков.
Воспитание таког
требует специального
ии. Такие дети обыч
тивают свое поведени
Центральному т
шемуся уравновешен
ственные следуют

нашей лаборатории, не подтвердились. Так, Н. И. Терехова показала, что совершенно закономерно проявляется снижение изменчивости показателей частоты пульса, дыхания при углублении сонного торможения, весьма характерно отражая динамику развития сонного торможения и периоды углубления его.

3. Классификация типов высшей нервной деятельности ребенка

По мере накопления экспериментальных данных о типах высшей нервной деятельности в павловских лабораториях, проблема эта расширила свои границы и захватила в лице Н. И. Красногорского область возрастной физиологии. Уже в 1917 г. им было обосновано выделение нормального и инертного типа высшей нервной деятельности ребенка. Фактические данные были получены при изучении тормозных реакций. Инертный тип характеризовался застойностью нервных процессов и замедлением восстановления уровня нормальной возбудимости после применения тормозных сигналов.

Н. И. Красногорский (1931) впервые представил типологические различия детей в свете взаимоотношения и координации реакций коркового и подкоркового происхождения, различая четыре разновидности нормальных типов. Критерии оценки типологических особенностей отражали основные показатели высшей нервной деятельности (условные и безусловные рефлексы с разных анализаторов, влияние положительных и тормозных сигналов на наличную деятельность коры, взаимодействие коры и подкорки, взаимоотношение сигнальных систем, подвижность нервных процессов и, наконец, доминирующие фазовые состояния).

На основании исследований собственных и своих сотрудников Н. И. Красногорский представил не только классификацию типов, но и характерные черты условнорефлекторной деятельности, а также некоторые реакции поведения детей с разными свойствами типа высшей нервной деятельности, сопоставил выделенные им типы с павловскими, обнаружив их тождество. Так, подкорковому типу высшей нервной деятельности, характеризующемуся преобладанием подкорковых реакций над корковыми, свойственны следующие особенности условнорефлекторной деятельности:

- 1) сильные условные рефлексы, быстро сменяющиеся слабыми;
- 2) сильно выраженные межсигнальные реакции;
- 3) склонность к развитию крайних фазовых тормозных состояний застойного характера.

Ребенок с подкорковым типом высшей нервной деятельности отличается быстрым развитием речи, но неустойчивыми и непрочными межсловарными связями. Речь его быстрая, нервная, с колеблющимися интонациями. Отчетливо выражены резкие колебания силы речевых звуков. Речевой поток нередко замедляется и прерывается из-за подкоркового возбуждения, что удлиняет межсловарные паузы с последующим ускорением речевых звуков.

Воспитание такого ребенка представляет значительные трудности и требует специального усилия и тренировки процесса активного торможения. Такие дети обычно учатся удовлетворительно, но трудно приспосабливают свое поведение и эмоции к требованиям школы.

Центральному типу высшей нервной деятельности, характеризующемуся уравновешенными взаимоотношениями коры и подкорки, свойственны следующие особенности:

1) быстрое образование стойких условных рефлексов с коротким латентным периодом и большой величиной;

2) соответствие величины рефлекса силе раздражения;

3) слабое проявление межсигнальных реакций;

4) непродолжительность фазовых состояний как следствие высокой подвижности;

5) быстрая смена тормозных состояний оптимальным уровнем возбудимости в одних и тех же клетках коры;

6) быстрое угасание и восстановление условного рефлекса;

7) быстрое образование тормозных реакций: дифференцировка, условное торможение, отставленные условные рефлексы;

8) высокая тормозная сила и устойчивость во времени.

Центральный тип характеризуется быстрым развитием речи, стойким и быстрым образованием речевых рефлексов при общении со взрослыми: громкая речь, быстрая, раздельная, с правильными интонациями, богатая словарным составом, сопровождающаяся сильной жестикуляцией и выраженной мимикой. Отличается хорошим поведением, живым темпераментом, легко воспринимает воспитательные воздействия.

Возможны большие амплитуды колебаний возбудимости в одних и тех же корковых клетках при резких переходах от возбуждения к торможению, без длительных последствий с быстрым восстановлением оптимальной возбудимости.

Корковый тип, характеризующийся преобладанием корковых функций над подкорковыми, обладает следующими особенностями:

1) нормальная скорость образования прочных условных рефлексов большой величины, соответствующих силе раздражителя;

2) быстрое угасание и быстрое восстановление условных рефлексов;

3) быстрое образование прочных тормозных реакций;

4) высокий контроль над прирожденными рефлексами, эмоциями.

Легко удовлетворяет требованиям внешней и социальной среды, отличается адекватным поведением, успешным обучением. Быстро учитывается говорить, читать, писать в условиях общения со взрослыми. Отличается несколько более замедленной речью, чем ребенок с центральным типом нервной деятельности. Речь спокойна, равномерна, иногда с остановками, правильная, без резко выраженных эмоций, жестикуляций, мимики.

Слабый, пониженно-возбудимый тип характеризуется понижением безусловных и условных рефлексов, частым нарушением равновесия между процессами возбуждения и торможения, замедленным образованием условных рефлексов. Значительно выражено внешнее торможение, наблюдается склонность к застывшим гипнотическим фазам. Понижена деятельность первой и второй сигнальных систем. Наблюдается быстрая утомляемость, отсутствие реакций на интенсивные и продолжительные раздражения. Дети со слабым типом высшей нервной деятельности отличаются длительными тормозными реакциями на окружающую обстановку. Их речь слаба, замедлена, тиха до шепота, инертна и бедна словарным составом. Слабо устойчивы межсловарные связи и отвлечения.

Рекомендации Н. И. Красногорского по определению типа высшей нервной деятельности подчеркивали необходимость сопоставления данных экспериментального исследования с данными разностороннего и глубокого анамнестического исследования (особенности развития ребенка как общего, так и специального речевого, его поведение, способность к концентрированным занятиям, отношение к взрослому и др.). Из экспериментальных методик он придавал большое значение двигательным

условным рефлексам и особенно речедвигательным — по А. Г. Иванову-Смоленскому.

Обсуждая принципиальное значение определения типологических свойств ребенка, Н. И. Красногорский указывал на то, что идея о неизменности типа порочна, но что эти изменения медленны и происходят только при длительном воздействии различных факторов. В число последних он включил социальные, биологические (эндокринные, внутриутробные влияния и др.). Следует подчеркнуть, что знание типологических особенностей ребенка Н. И. Красногорский считал обязательным для врача, воспитателя и педагога. В более поздних публикациях Н. И. Красногорского (1954) им представлена несколько иная характеристика типов, где он также подчеркивал их соответствие павловской классификации и перемежал гиппократовские и павловские обозначения отдельных типов с собственными обозначениями. В этой классификации учитывались не только взаимоотношения в деятельности коры и подкорки, но и взаимоотношения сигнальных систем.

Разработка вопроса по проблеме типов высшей нервной деятельности в лаборатории А. Г. Иванова-Смоленского началась в 20-х годах. Началу этого направления предшествовали разносторонние исследования возрастных особенностей высшей нервной деятельности ребенка (В. К. Фаддеева, 1928; О. П. Капустник, 1930; И. Г. Гарцштейн, 1930; Л. Е. Хозак, 1933, 1940; Л. С. Богаченко, 1949). Результатом этих исследований явилось заключение А. Г. Иванова-Смоленского о том, что экспериментальное исследование условных рефлексов не дает оснований к характеристике типа высшей нервной деятельности в целом, а позволяет лишь характеризовать основные черты замыкательной функции коры головного мозга.

В основу систематизации типов замыкательной деятельности были положены два принципа — уравновешенность и подвижность нервных процессов. Весьма важным следует считать положение о том, что оценка условных рефлексов при различных подкреплениях у одного и того же ребенка может быть различной (Л. Е. Хозак, 1933; З. Л. Синкевич, 1930; Л. С. Богаченко и В. К. Фаддеева, 1953). А. Г. Иванов-Смоленский объясняет этот факт влиянием особенностей условий среды в онтогенезе на формирование свойств типа замыкательной деятельности коры головного мозга ребенка. В связи с этим в его лаборатории предпочтение было отдано методике речевого подкрепления, которая позволяет представить синтетическую характеристику типа замыкательной деятельности. Не приходится оспаривать это совершенно обоснованное заключение.

В соответствии с типом замыкательной деятельности были описаны особенности центральной регуляции вегетативных функций: повышенная реактивность вегетативных механизмов у возбудимого типа и яркая выраженность тормозных вегетативных рефлексов у тормозного типа (Л. С. Богаченко, Т. В. Строкина и др.).

Установлено, что особенности двигательной деятельности также находятся в известном соответствии с типологической характеристикой ребенка. Так, у представителей возбудимого типа отмечалась склонность к иррадированным моторным реакциям, а у представителей тормозного — ограниченность, повышенная тормозимость двигательных реакций (З. Л. Синкевич, 1930; Л. Е. Хозак, 1933).

А. Г. Иванов-Смоленский указывал на то, что неуравновешенность и повышенная возбудимость в большей мере характеризуют детей на младших возрастных ступенях, чем на средних и старших. Это объяс-

няется дисциплинирующим (уравновешивающим) влиянием воспитания и обучения, т. е. тех факторов, которые составляют понятие социальной среды по отношению к ребенку.

В дальнейшем устанавливаемые типологические группы у детей (О. С. Культепина, 1955) в основном совпадали с типами, описанными А. Г. Ивановым-Смоленским и его сотрудниками (О. П. Капустник, В. К. Фаддеева, Н. Г. Гарцштейн, 1930; Р. М. Пэн, 1953; Л. И. Котляревский, 1934; З. Н. Брикс, 1954, и др.).

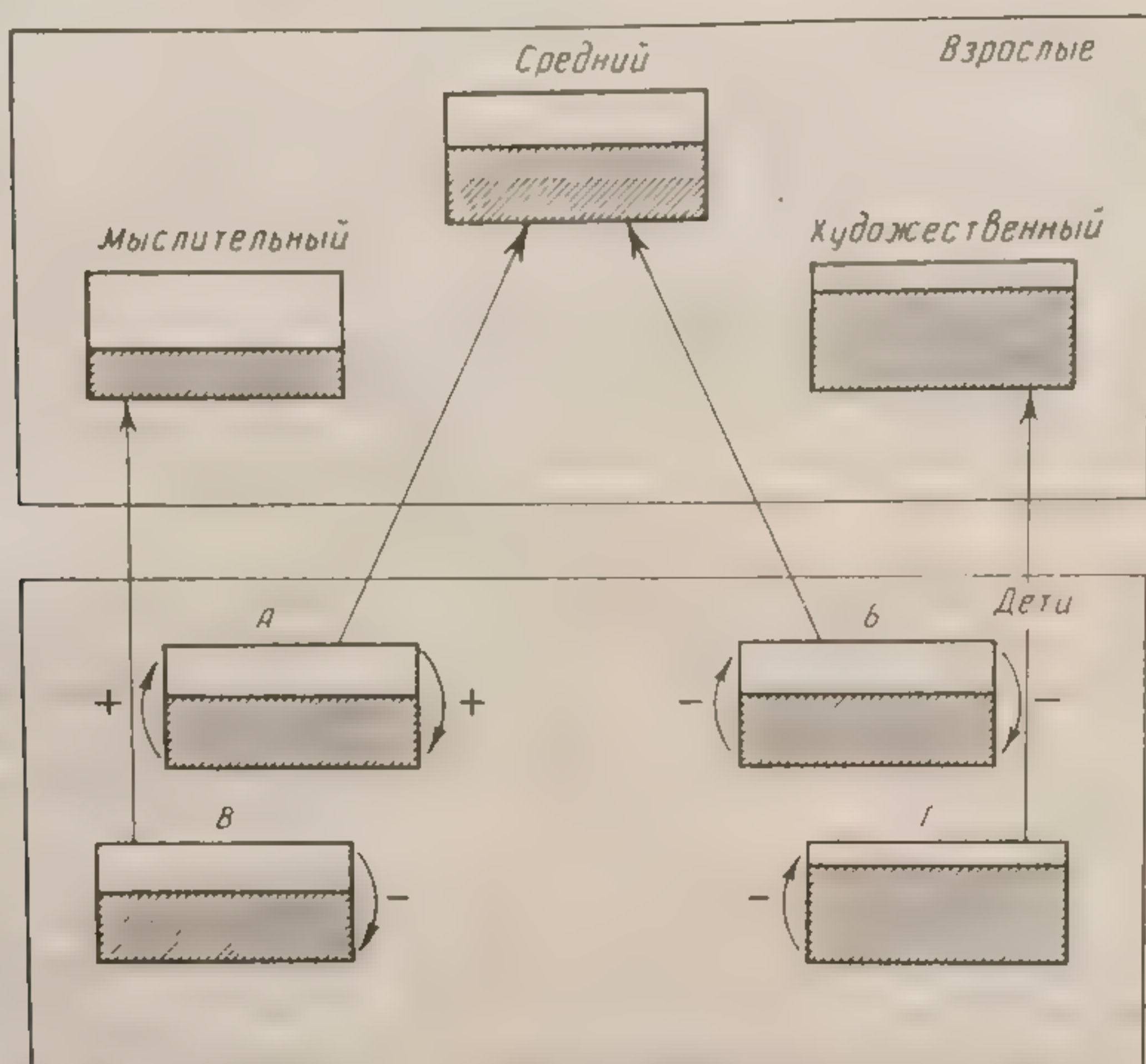


Рис. 26. Соотношение типов взаимодействия сигнальных систем взрослого (по И. П. Павлову) и ребенка (по А. Г. Иванову-Смоленскому).

Заштрихованные участки — первая сигнальная система; незаштрихованные участки — вторая сигнальная система.
 А — элективная передача процессов возбуждения и торможения легко осуществима из первой сигнальной системы во вторую; Б — элективная передача затруднена как в одном, так и в другом направлении; В — элективная передача из первой сигнальной системы во вторую затруднена; Г — элективная передача из второй сигнальной системы в первую затруднена, замедлена, ослаблена.

Наряду с типами замыкательной деятельности в лаборатории Иванова-Смоленского (Г. Д. Народицкая, 1935) была выявлены четыре типа взаимодействия сигнальных систем. Схематически, в несколько упрощенном виде, они представлены на рис. 26, где также отражено соотношение между «чисто человеческими» типами по Павлову для взрослых и детей по Иванову-Смоленскому.

Исследования, проведенные в лабораториях Красногорского и Иванова-Смоленского по типам высшей нервной деятельности у детей, явились тем физиологическим фундаментом, на котором строились дальнейшие оценки типологических особенностей высшей нервной деятельности ребенка. Были использованы разные критерии оценки типологических свойств ребенка. Н. И. Красногорский оценивал тип высшей нервной деятельности по взаимоотношению коры и подкорки, а

А. Г. Иванов-Смоленский — по уравновешенности и подвижности нервных процессов в коре головного мозга, что, несомненно, связано с проявлением и подкорковых влияний. Однако, несмотря на то что критерии оценки типа высшей нервной деятельности в указанных лабораториях были различны, соответствие типологических групп по их классификациям выражено отчетливо, как это видно из табл. 14.

Таблица 14

Соотношение типологических групп при различной классификации типов высшей нервной деятельности

Автор	Обозначение типа высшей нервной деятельности				Возраст
Гиппократ	Холерический	Сангвинический	Флегматический	Меланхолический	Взрослые
И. П. Павлов	Сильный, подвижный, неуравновешенный	Сильный, подвижный, уравновешенный	Сильный, уравновешенный, инертный	Слабый	Взрослые
Н. И. Красnogорский, 1931	Подкорковый	Центральный	Корковый	Слабый	Дети
А. Г. Иванов-Смоленский	Возбудимый	Лабильный	Инертный	Тормозной	Дети
Н. И. Красnogорский, 1953	Сильный, повышено-возбудимый, безудержный	Нормально-возбудимый, сильный, уравновешенный, быстрый	Нормально-возбудимый, сильный, уравновешенный, медленный	Пониженно-возбудимый, слабый	Дети

Как видно из табл. 14, авторы хотя и использовали новые обозначения типологических групп, по существу же исходили из классификации, ранее предложенной И. П. Павловым.

4. Проявление типологических особенностей детей в раннем возрасте

Н. И. Касаткин (1951) один из первых указал на то, что некоторые особенности детей раннего возраста связаны с индивидуальными свойствами их нервной системы.

Начиная буквально с первых дней рождения, типологические свойства ребенка определяют и особенности реактивности его организма. Это отчетливо заметно по тем реакциям, с помощью которых осуществляется начальное взаимоотношение организма ребенка с окружающей средой. В этом отношении интересные данные были получены С. Д. Мерсередой. В этом отношении сосательного рефлекса на фоне неблагоприятных условий проявления жизнедеятельности (например, так называемая физиологическая желтуха). Характеристика типологических свойств по показателям рефлекторной деятельности совершенно отчетливо сочеталась с соответствующим изменением нервно-мышечной возбудимости по показателю реобазы и хронаксии, что, как известно, характеризует возбудимость и уравновешенность нервных процессов.

Основные свойства нервной системы — сила и подвижность, а следовательно, и устойчивость нервной системы, могут, по данным

С. Д. Мелешко, характеризоваться по показателям порога раздражения (реобазы) и по величине мышечной хронаксии. Устойчивость нервной системы новорожденного ребенка может оцениваться по стабильности этих показателей как при повторных определениях, так и при воздействии посторонних раздражителей. Критерием оценки силы процесса возбуждения может служить мощность сосательного рефлекса, определяемая по С. Д. Мелешко, в количественных показателях, а критерием оценки силы тормозного процесса скорость угашения ориентировочного рефлекса. О подвижности нервных процессов С. Д. Мелешко предлагает судить по ритму сосательного рефлекса и времени развития оборонительных реакций.

На основании перечисленных критериев С. Д. Мелешко определял типологические свойства исследованных им детей и пришел к заключению, что родовой акт и факторы новой среды (сдавливание плода, гипоксия, прекращение пупочного питания, потеря воды, а также воздействия на все анализаторы множественными разнообразными раздражениями из внешнего мира — температура воздуха, звуки, свет и др.) неодинаково действуют на новорожденных с разными свойствами нервной системы. Так, у одних новорожденных наблюдаются незначительно выраженные и кратковременные адаптационные сдвиги метаболизма возбудимости, эритропоэза, билирубинемии, аллергических реакций и др. Следствием таких нерезких адаптационных сдвигов является незначительная потеря веса, невыраженная желтушность, пониженная возбудимость, ослабление рефлексов. У других новорожденных эти адаптационные сдвиги более резко выражены и более продолжительны (большая потеря веса, большая желтушность, усиление рефлексов и др.). Исследования, проведенные С. Д. Мелешко (1950) по выявлению свойств нервной системы, показали, что к первым относятся новорожденные с сильными и подвижными нервными процессами, а ко вторым — новорожденные, отличающиеся слабыми и инертными нервными процессами.

Конечно, вопрос о том, сколь достоверна характеристика типологических особенностей новорожденного ребенка, может быть предметом спора. Однако факты, полученные С. Д. Мелешко на основании исследования безусловных рефлексов новорожденного ребенка, показывают, что уже в первые часы постнатального периода отчетливо выявляются индивидуальные различия их рефлекторной деятельности. Есть все основания такие индивидуальные различия относить за счет типологических особенностей, которые присущи новорожденному ребенку не только как генотипические, но и как первые проявления фенотипических свойств. Вероятно, такие реакции, которые образуются во внутриутробном состоянии и проявляются от момента рождения ребенка (И. П. Елизарова, В. А. Наседкин, 1965) следует рассматривать как выражение ранних фенотипических свойств.

Таким образом, патологические особенности новорожденных детей, сила и подвижность их нервных процессов определяют, при прочих равных условиях, глубину и продолжительность адаптивных сдвигов основных жизненных функций, а вместе с ними и характер прирожденной нервной деятельности — выраженность и мощность безусловных рефлексов, особенности различения воздействий среды на основе ориентировочного рефлекса (С. Д. Мелешко, 1965).

У детей раннего возраста типологические особенности высшей нервной деятельности изучала Л. И. Каплан (1965) при учете условного мигательного рефлекса, данных двигательной активности во время сна (гипнографии), наблюдения за поведением и особенностями физического

и психического развития. Выявление типологических особенностей проводилось с учетом скорости образования условного рефлекса, его прочности, уровня истощаемости нервных центров и интенсивности развития внутреннего торможения. Она отметила наличие индивидуальных особенностей у детей с первых месяцев, а также стабильность этих типологических особенностей на протяжении трехлетнего периода наблюдений.

В связи с этим интересно отметить данные В. Д. Быкова (1963), полученные на животных, о сохранении до зрелого возраста типологических особенностей, обнаруженных на ранних этапах онтогенеза. Вопрос о проявлении особенностей нейродинамики в разные периоды онтогенеза у животных исследовался Л. Н. Козловой (1965). Ею установлена динамика возбудимости и уравновешенности в раннем онтогенезе (по двигательной-пищевой методике), которая выявила значительно выраженную незрелость высших отделов центральной нервной системы после рождения. Л. Н. Козлова отмечала две волны повышения возбудимости — в ранний период онтогенеза и в период полового созревания животного.

Отражение типологических свойств в пищевой возбудимости. Интенсивность проявления пищевых реакций является одним из наиболее ранних признаков, характеризующих индивидуальные особенности ребенка, как это установлено в нашей лаборатории при исследовании пищевых безусловных и условных рефлексов у детей 4—5 месяцев на фоне двигательного покоя. На основе анализа более 7000 отрезков пульсограмм отмечено, что у детей, отличающихся вялым сосанием, частота пульса находилась в пределах 149—158 ударов в минуту, а у тех детей, которые отличались энергичным сосанием, частота пульса находилась в пределах 164—181 удара в минуту. Соответственно этому различался характер биологически отрицательного (по П. К. Анохину) комплекса эмоциональных реакций при прерывании кормления: дети с более высокой пищевой возбудимостью при прерывании кормления проявляли более выраженные отрицательные эмоции, чем дети с низкой пищевой возбудимостью. Эти данные позволяют дифференцировать уровень пищевой возбудимости у разных детей раннего возраста, что отражает свойства типа высшей нервной деятельности.

В исследованиях индивидуальных особенностей детей раннего возраста, проводимых в нашей лаборатории по показателю пищевой возбудимости, был использован в качестве индикаторной реакции безусловный глотательно-сердечный рефлекс (Л. Р. Семина, 1963). Этот рефлекс, отмеченный впервые Мельтцером в 1883 г. и более детально изученный впоследствии (А. И. Андреев, 1959; Г. Я. Прийма, 1958), выражается в учащении сердечного ритма при глотании. В нашей лаборатории исследование глотательно-сердечного рефлекса производилось у детей от 3 недель до 9 месяцев в периоды спокойного бодрствования. Пищевым раздражителем являлся чай, высасываемый ребенком из бутылочки, при контрольном сосании пустой бутылочки (при этом глотательные движения почти исключаются). Все исследования проводились на одинаковом фоне пищевой возбудимости — после кормления ребенка. Учитываемые реакции регистрировались графически. Эти исследования подтвердили факт совершенно четкого проявления глотательно-сердечного рефлекса у детей раннего возраста и показали, что нарастание частоты сердечного ритма продолжается преимущественно в течение первых 15 секунд после глотания и что наиболее интенсивно этот рефлекс проявляется в первые 5 секунд с восстановлением сердечного ритма в пределах 20 секунд после прекращения глотания.

Совершенно отчетливо установлены индивидуальные различия в интенсивности проявления этого рефлекса. Эти индивидуальные различия выражены главным образом в степени нарастания частоты сердечных сокращений, что расценивается нами как выражение величины рефлекторной реакции. Индивидуальные различия в проявлении этого рефлекса отражают различный уровень пищевой возбудимости грудного ребенка. Такое заключение сделано нами на основании параллельного анализа данных по проявлению глотательно-сердечного рефлекса и ряда показателей целенаправленных педагогических наблюдений для выявления пищевой возбудимости исследуемых детей (Л. Р. Семина, Е. С. Никитина, 1965).

По данным педагогических наблюдений, у детей с повышенной пищевой возбудимостью пробуждение перед кормлением в большинстве случаев быстрое, чаще с плачем. Дети проявляют значительное двигательное и эмоциональное беспокойство. Сразу начинают сосать, резко обрывая плач. На кривой регистрации сосательных движений видно, что с первых секунд сосания устанавливаются редкие сосательные движения высокой амплитуды, одинакового ритма, непрерывные в течение 2—3 минут, после чего появляются паузы, но высокая амплитуда сохраняется до конца кормления. На посторонние раздражители (звуковые сигналы), применявшиеся в первую минуту кормления, реакция отсутствует. Частота пульса во время сосания по сравнению с исходной возрастает на 25—36 ударов, что составляет 20—26%. Учащение пульса происходит в течение первых 10 секунд, после чего сердечный ритм удерживается во время всего кормления на этом уровне, немного снижаясь во время пауз и к концу сосания, но оставаясь выше исходного. Установленная порция пищи высасывается очень быстро. При грудном вскармливании дети с высокой пищевой возбудимостью часто переедают. При искусственном вскармливании некоторые дети дают отрицательную эмоциональную реакцию (плач) на окончание кормления, успокаиваясь через 1—2 минуты. При кормлении через соску с уменьшенным отверстием удавалось увеличить продолжительность кормления и снять эту реакцию.

У детей с пониженной пищевой возбудимостью начало сосания постепенное. Активное сосание продолжается лишь 10—30 секунд, а затем появляются паузы, даже в случае проявления беспокойства и плача перед кормлением. Сосательные движения частые, низкой амплитуды. Ориентировочная реакция выражалась в первую минуту кормления в торможении или замедлении ритма сосательных движений, а в конце кормления в усилении сосания у некоторых детей. Глотательно-сердечный рефлекс у этой группы детей проявлялся не столь резко (7—10% по сравнению с исходной частотой пульса), причем учащение наблюдалось в течение 20—30 секунд.

В отличие от детей с высокой пищевой возбудимостью эти дети положенную порцию пищи высасывали медленнее. После окончания кормления эти дети чаще засыпали (особенно в первые 2 месяца жизни). Параллельно проведенные исследования показали, что описанные нами критерии оценки пищевой возбудимости соответствуют характеристике ее сосания объективно регистрируемых физиологических показателей (глотательно-сердечный рефлекс). Существенные возрастные особенности в характере и интенсивности проявления глотательно-сердечного рефлекса в пределах наблюдаемого возраста не отмечались.

Таким образом, полученные в нашей лаборатории данные позволяют утверждать, что одним из конкретных приемов определения уровня пищевой возбудимости у детей раннего возраста можно считать интен-

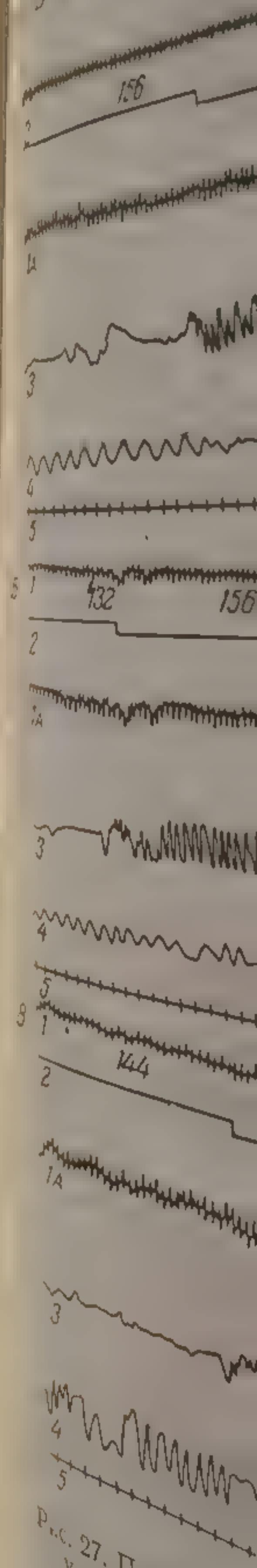


Рис. 27. Проявление у детей с различными (сверху) — частотой сосательных и глотательных движений (ниже) — пищевой возбудимости.

сивность проявления глотательно-сердечного рефлекса (рис. 27). Показатели пищевой возбудимости характеризуют силу нервных процессов, их уравновешенность, а также до некоторой степени подвижность нервных процессов. Р. М. Харькова (1963) отметила, что пищевая возбудимость детей, определяемая по показателю объема съеденной пищи, отражает типологические особенности ребенка.

В исследованиях, проведенных в нашей лаборатории (Е. И. Макарова, 1965), у детей грудного возраста был отмечен интересный факт, выявившийся при синхронной регистрации пищевых рефлексов и дыхания. В зависимости от уровня пищевой возбудимости изменялся харак-

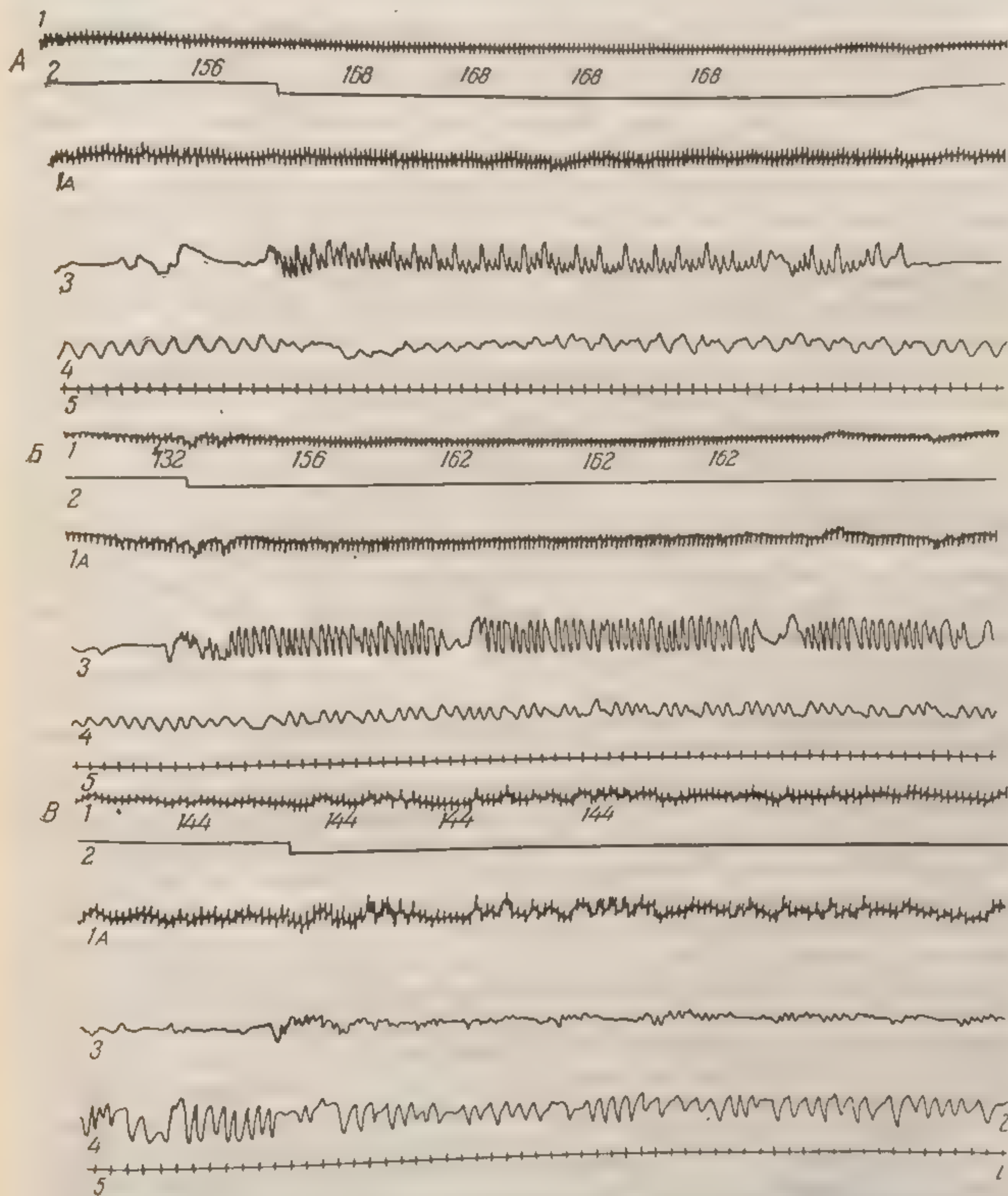


Рис. 27. Проявление глотательно-сердечного рефлекса (характер и интенсивность) у детей с различной пищевой возбудимостью (по данным Л. Р. Семиной).

1 и 1а (сверху) — частота пульса; 2 — отметка подачи пищевого раздражителя (глотание). 3 — сосательные и глотательные движения; 4 — дыхание; 5 — время в секундах. А — ребенок Р. А., 5 месяцев (высокая пищевая возбудимость); Б — ребенок М. В., 5 месяцев (высокая пищевая возбудимость); В — ребенок С. Б., 7 месяцев (низкая пищевая возбудимость).

тер дыхания, оно становилось нерегулярным при высоком пищевом возбуждении ребенка, ритмичным при сосании рожка с молоком. Факт задержки дыхания в момент приема пищи в литературе описан. Он свидетельствует о том, что у ребенка раннего возраста еще недостаточно координированы отношения между центрами дыхания и сосания. Более быстрое становление регуляции этих отношений может свидетельствовать об уровне подвижности нервных процессов. По данным Е. И. Макаровой, можно выделить лишь часть детей, у которых смена характера дыхания происходила быстро, что отражает более совершенные, за счет подвижности нервных процессов, межцентральные отношения.

Нами были сделаны существенные наблюдения над новорожденными щенками (З. И. Бирюкова, 1959). Было установлено, что тотчас после рождения из 8 исследуемых щенков 5 проявили активность в отыскивании соска матери и жадно сосали их до полного насыщения. Остальные 3 щенка неактивно искали сосок и вяло сосали. Если первые 5 щенков, как мы считаем, с высокой пищевой возбудимостью, высасав содержимое одной грудной железы, активно искали следующую, отталкивая других щенков и «вырывая» сосок из их рта, то 3 щенка, соответственно с низкой пищевой возбудимостью, никогда не делали этого и всегда оказывались в положении тех, у которых отнимался сосок.

Наблюдалась значительная разница в количестве высосанного молока — щенки с более высокой пищевой возбудимостью высасывали в 2—2½ раза больше, чем те, которые отличались низкой пищевой возбудимостью. Активное отыскивание соска первыми и вялое поведение в этом отношении вторых обусловило различие в общем развитии щенков. Первые быстро росли и быстрее прибавляли в весе, проявляли значительную моторную активность и значительные ориентировочные реакции. Вторые, наоборот, очень медленно росли, плохо прибавляли в весе, отмечались вялой моторикой и слабыми ориентировочными реакциями. Эти факты можно расценивать как подтверждение нашего положения о том, что пищевая возбудимость, как генотипическое свойство, определяет дальнейшее развитие других систем организма, их тренировку, т. е. формирование парциальных или общих типологических особенностей.

Отражение типологических особенностей ребенка в характеристике устойчивости вегетативных функций. Подвижность нервных процессов в значительной мере может характеризоваться состоянием вегетативных функций в покое по показателям степени изменчивости их различных параметров на протяжении длительных отрезков времени. Степень изменчивости показателей вегетативных функций в покое или при различных функциональных состояниях, обозначаемая нами как «физиологическая» изменчивость, выражается либо в величине коэффициента вариации, либо в процентах колебания от минимальной величины к максимальной при повторных определениях в покое. В наших исследованиях, касающихся установления типологических особенностей, отрезок времени для повторных определений какого-либо показателя был не менее 10—15 минут и не более 30—40 минут. Желательно проводить такие исследования в одно и то же время суток. Как показали наши многочисленные исследования на детях различного возраста, а также и взрослых людях (З. И. Бирюкова, 1961, 1963), показатель физиологической изменчивости вегетативных функций в покое отражает подвижность нервных процессов, благодаря которому «уточняется и ускоряется формирование приспособительных реакций» (И. П. Павлов). Нужно заметить, что исследование изменчивости показателей вегетативных функций как методический прием выявления типологических особенно-

стей не связывается с определенным возрастным периодом. Этот показатель приемлем как для взрослых, так и для детей раннего возраста.

У детей первых 4 месяцев жизни, по данным Л. Р. Семиной, изменчивость частоты дыхания при повторных определениях в покое колеблется от минимальной величины (4, 5) до 133%. С возрастом, начиная примерно с 5-го месяца, диапазон колебаний частоты дыхания не превышает 50% минимальной величины. При этом индивидуально характерный уровень неустойчивости частоты дыхания в покое (высокой или низкой), как правило, остается у ребенка и на все последующее время.

Интересно отметить, что перед кормлением в состоянии повышенной пищевой возбудимости показатель средней частоты дыхания ниже, чем в покое, если, конечно, ребенок при этом не кричит и не совершает движений. Диапазон же колебаний флюктуации частоты дыхания как проявление «физиологической изменчивости» выше, чем в состоянии насыщения. Индивидуально характерная степень флюктуации показателей проявляется отчетливо. При этом функциональном состоянии примерно с 5-го месяца снижается степень изменчивости показателей вегетативных функций.

По данным Н. Т. Тереховой и Н. С. Мирзоянц, у детей от 15 дней до 1 года уровень изменчивости, хотя и выражен как индивидуальная особенность каждого отдельного ребенка, но все же претерпевает закономерные изменения при переходе от сна к бодрствованию. Диапазон изменчивости частоты дыхания значительно снижается во время периода глубокого сна, но по сравнению с покоем у отдельных детей повышается в период засыпания. Параллельное исследование электрической активности мозга и уровня изменчивости частоты дыхания показало, что период торможения в картине биопотенциала соответствовал периодам снижения диапазона колебаний частоты дыхания. Это свидетельствовало о развитии тормозного процесса (Н. С. Мирзоянц).

Отражение индивидуальных особенностей ребенка в динамике сонного торможения. Наиболее раннее проявление индивидуальных особенностей нервной деятельности можно наблюдать в проявлении сонного торможения, определяющего характер протекания дневного и ночного сна ребенка. Показателями высокой концентрации нервного процесса сна ребенка является быстрое засыпание и нарастание глубины сонного торможения. Показателем углубления тормозного процесса, как это хорошо известно из литературных данных (Н. Л. Фигурин и М. П. Денирош, 1925; Aserinsky и Kleitman, 1953; Л. К. Петрова-Брюханова, 1957; Н. Т. Терехова, 1963, и др.), является снижение частоты пульса и дыхания.

На примере дневного сна грудных детей установлено, что протекание сонного торможения имеет периодический характер, выражающийся в чередовании отрезков более глубокого сонного торможения с отрезками более поверхностного сна. Уровень внутреннего торможения при протекании сна ребенка, а также смена указанных отрезков совершенно четко отражаются в показателях частоты пульса, дыхания, реакции поведения ребенка, когда он, находясь в состоянии неглубокого сна, двигается, кричит и даже плачет. Все эти явления затем сменяются снова периодом глубокого сна.

Исследования, проведенные в этом направлении Н. Т. Тереховой, основывались на точной синхронной графической регистрации двигательной активности во сне, частоты пульса и дыхания. Кроме изучения абсолютных показателей некоторых вегетативных функций, которые имеются в литературе, Н. Т. Терехова изучала устойчивость показателей внешнего дыхания и пульса в состоянии бодрствования, засыпания и на

фоне глубокого и неглубокого сна. Ею получены весьма убедительные данные, показывающие, что глубину развития сонного торможения в различные отрезки сна ребенка можно оценивать по показателям устойчивости частоты пульса и дыхания. Этот показатель может выражаться либо в процентах диапазона колебаний от минимума к максимуму, либо в коэффициенте вариации.

Из данных Н. Т. Тереховой вытекает, что у тех детей, у которых изменчивость частоты дыхания во время бодрствования колебалась в пределах 10—36%, во время засыпания она увеличивалась и достигала 50—103%. Во время первого периода глубокого сна существенно различались начальные и конечные отрезки по уровню изменчивости частоты дыхания. Так, в начале периода глубокого сна этот показатель снижался до 25—40%, а в последующем — до 8—18%. Динамика изменчивости частоты дыхания от бодрствования ко сну представлена на рис. 24.

В период засыпания диапазон изменчивости частоты дыхания нарастает, а в момент наступления сна снижается. Такая картина изменения устойчивости частоты дыхания отражает развитие внутреннего торможения. В период засыпания происходит более или менее выраженное усиление процесса возбуждения, хотя это и не всегда сопровождается двигательным беспокойством. Затем начинается быстрое нарастающее углубление процесса торможения на протяжении всего периода глубокого сна, сменяющегося ослаблением тормозного процесса и проявлением реакций, свидетельствующих о более или менее выраженном преобладании процесса возбуждения (двигательное беспокойство, голосовые реакции и др.). Период неглубокого сна снова сменяется периодом углубления тормозного процесса.

Таким образом, из исследований Н. И. Тереховой вытекает, что на примере изменчивости частоты дыхания, проиллюстрированном здесь, диапазон колебаний показателей вегетативных функций от бодрствования ко сну претерпевает весьма характерные изменения. Эти изменения отражают динамику тормозного процесса в коре головного мозга. С нашей точки зрения, динамика развития тормозного процесса, как отражение индивидуальных особенностей, более характерна при изучении дневного сна.

Исследование особенностей сна ребенка должно войти в клиническую практику как повседневный и обязательный прием для оценки уравновешенности нервных процессов, что может в значительной мере характеризовать свойства типа высшей нервной деятельности даже без привлечения других приемов исследования. Комбинация же показателя глубины развития сонного торможения с показателем «физиологической изменчивости» вегетативных функций (дыхательной, сердечно-сосудистой, терморегуляционной и др.) позволяет оценивать выраженность парциальности генотипических свойств типа высшей нервной деятельности даже тогда, когда процесс торможения неравномерно выражен во всех системах.

Значительный интерес для оценки типологических особенностей нервной деятельности представляет исследование «физиологической неустойчивости» вегетативных функций на фоне различных эмоциональных состояний. По данным Е. И. Макаровой, на примере исследований частоты сердечных сокращений у детей в возрасте 3—4 месяцев диапазон изменчивости частоты пульса колебался от 1,5 до 30% в состоянии спокойного бодрствования, при положительных эмоциональных состояниях — от 4,5 до 30,4%, при отрицательных эмоциональных состояниях — от 1,5 до 23,5%. Ею установлено, что преобладание определен-

ного эмоционального фона индивидуально характерно и сопровождается проявлением свойственного каждому ребенку соотношения обоих нервных процессов в каждой конкретной эмоциональной реакции.

Отражение типологических особенностей ребенка в биоэлектрической активности мозга. Вопросам корреляции индивидуальных черт и электроэнцефалографических показателей у детей уже много лет уделяется большое внимание (Saul, H. Davis, P. A. Davis, 1937, 1949; McAdam a. Orme, 1954; W. McAdam, McClatchey, 1952; Muady-Castle, 1953; Adrian a. Matthews, 1934; 1940; Morin, Gastaut, Corriol, 1951, и др.).

Анализ особенностей электроэнцефалограмм взрослых людей в индивидуальном аспекте производился различными авторами при учете разнообразных параметров биоэлектрической активности. Так, В. Д. Небылицин (1964) учитывал эффект навязывания ритма на разных частотах. По его данным, доминированию коркового торможения чаще соответствовали высокие индексы навязывания частот зоны тета-ритма. Доминированию возбуждения, которое автор рассматривал как следствие повышенной активности ретикулярной формации, соответствовали низкие индексы навязывания. Лица со слабой нервной системой обнаруживали тенденцию к лучшему усвоению частот, относящихся к бета-полосе.

О связи между преобладанием торможения и эффектом навязывания ритма в тета-полосе свидетельствовали факты, полученные многими авторами (Эрнандес-Пеон, 1962; Гасто с соавторами, 1957; Йошии с соавторами, 1962; А. Юс и К. Юс, 1954).

Относительно индивидуальных различий биопотенциала мозга при действии мелькающего светового раздражителя имеется ряд исследований, выполненных на детях (Henry, 1944; V. J. Walter, G. W. Walter, 1949; А. Я. Кудряшова, 1955; Н. В. Штейнбух, 1953, и др.). По данным К. Войку (1965), реакция усвоения ритма как один из общепринятых тестов, характеризующих биоэлектрическую активность, безусловно отражает индивидуальные особенности ребенка, но сколь эти особенности согласуются со свойствами типа высшей нервной деятельности, еще неясно.

Вопрос о выявлении индивидуальных черт электроэнцефалограммы у ребенка и использовании этих данных как критерия выявления типов высшей нервной деятельности очень сложен ввиду того, что особенности биоэлектрической активности переплетаются с возрастными особенностями в ходе онтогенеза. Однако мы считаем, что такое выявление, несомненно, возможно, особенно по отношению к крайним типам высшей нервной деятельности. Если свойства типа тотально отражают взаимоотношение высших нервных процессов и преобладание одного из них, то это получит свое выражение на всех без исключения показателях, характеризующих различные системы и функции как взрослого человека, так и ребенка.

В нашей лаборатории с целью более объективной характеристики индивидуальных особенностей корковой деятельности ребенка анализировались данные электроэнцефалограмм (Н. С. Мирзоянц). Было показано, что процесс становления биоэлектрической активности для всех детей идет неоднозначно.

Исследуемые в течение онтогенеза дети были подразделены на 2 группы: а) со значительным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения и б) с менее выраженными процессами возбуждения. В основу этого подразделения были положены данные условнорефлекторной деятельности (скорость образования условных рефлексов, выработка дифференцировок, их угасание) и показатели нервно-

психического развития детей; состояние моторных и статических функций, ритм чередования сна и бодрствования, степень возбуждения перед засыпанием, активность пищевой реакции и некоторые другие показатели.

Возбудимым детям было свойственно преобладание неадекватных ответных реакций во время бодрствования, преобладание отрицательного эмоционального состояния над положительным, слабость пищевых реакций. Повышенная возбудимость выражалась также в частом крике,

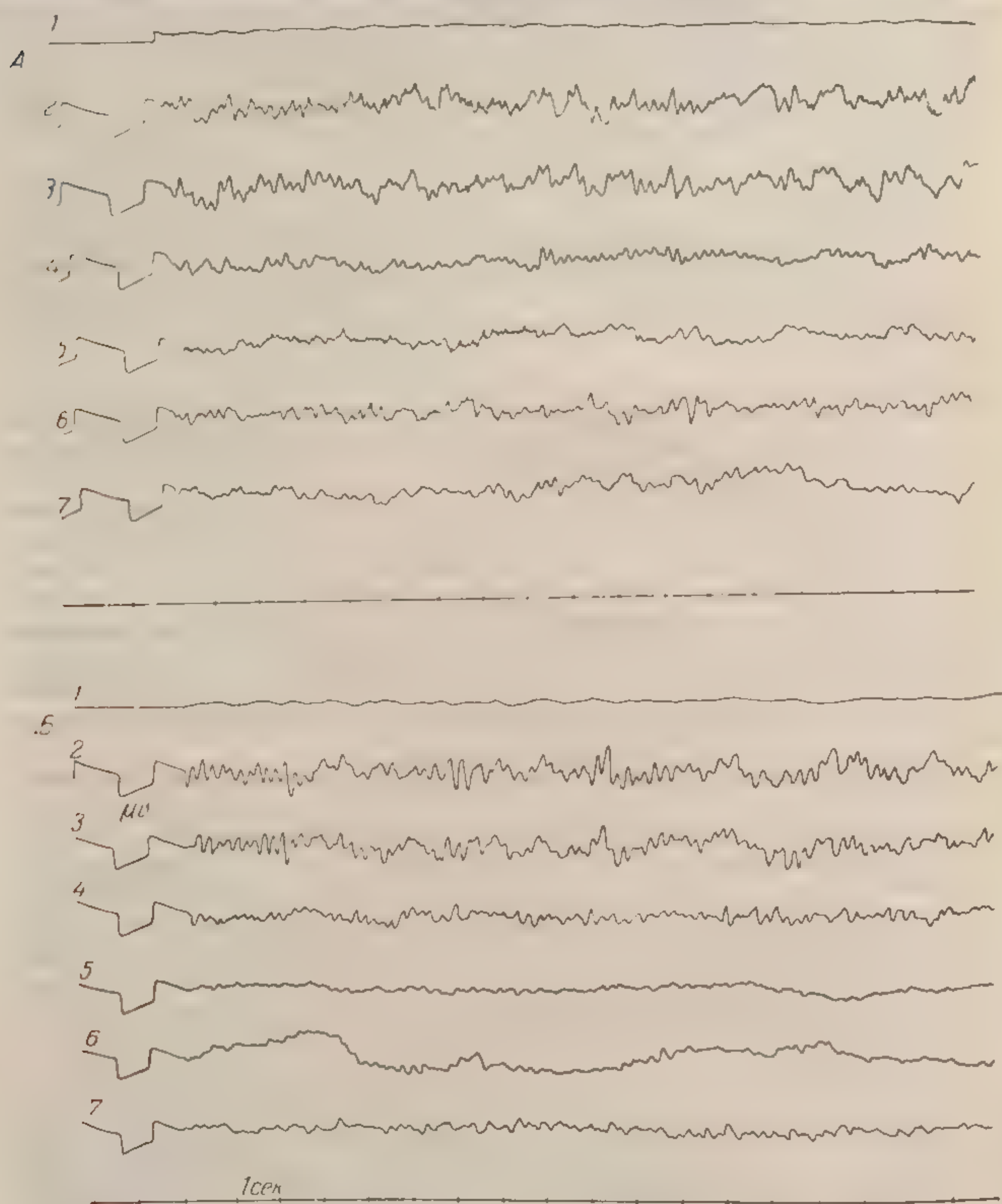


Рис. 28. Электроэнцефалограммы детей, иллюстрирующие различные индивидуальные особенности нервной системы (возраст детей 5 месяцев).

А — ЭЭГ ребенка, характеризующегося повышенными процессами возбуждения (средняя частота колебаний составляет 4 гц, амплитуда — 34 мкв, выраженность ритма — 20%). Б — ЭЭГ ребенка, характеризующегося более уравновешенными нервными процессами. Средняя частота колебаний 3,7 гц, выраженность ритма лучше — 20%, а амплитуда выше — 42 мкв. 1 — лобно-затылочное левое отведение, 2 — лобно-затылочное правое отведение, 3 — затылочное левое отведение; 4 — лобное левое отведение, 5 — темненное левое отведение, 6 — височное левое отведение.

плаче, плохом засыпании. По данным условнорефлекторной деятельности, эти дети показывали обычно довольно хорошее формирование положительных условных рефлексов и ослабленную выработку дифференцировок, что свидетельствовало о слабости тормозных процессов.

У другой группы детей преобладало в основном положительно-эмоциональное состояние. У этих детей, обычно во время бодрствования, наблюдалось спокойное деятельное состояние. Это выражалось в том, что действия ребенка были целенаправлены, а данные условнорефлекторной деятельности свидетельствовали о хорошей настройке к работе, выработка рефлексов шла соответственно возрасту, отмечалась устойчивость и четкая их выраженность; процессы торможения, по данным дифференцировок, были хорошо выражены.

Динамика изменений биоэлектрической активности с возрастом у этих двух групп детей оказалась неодинаковой. Для детей с повышенными процессами коркового возбуждения были свойственны электроэнцефалограммы, характеризующиеся относительно высокой частотой колебания, низкой амплитудой и плохой выраженностью ритма (рис. 28). Для детей с менее выраженными процессами возбуждения свойственны кривые с колебаниями низкой частоты, высокой амплитуды и хорошей выраженностью ритма. Иными словами, у детей I группы кривые были более «десинхронизированные», чем у детей II группы. Такое различие в характере биоэлектрической активности мозга разных групп детей объясняется неодинаковыми функциональными состояниями нервных клеток мозга. У детей менее возбудимых, по-видимому, уменьшено количество пунктов возбуждения в коре, что создает относительно одинаковый уровень возбудимости первых элементов в коре головного мозга. Это выравнивание функционального уровня в работе головного мозга и способствует лучшей синхронизации биопотенциалов мозга.

Отражение типологических особенностей ребенка в двигательной активности. Вопрос о том, как расценивать проявление повышенной и пониженной двигательной активности с точки зрения оценки типологических особенностей, не представляет затруднений. Совершенно ясно, что слабая двигательная активность выражает общую заторможенность ребенка, что свидетельствует об ослаблении процесса возбуждения в двигательной системе ребенка.

Положение о двигательном анализаторе как о главном органе общения с внешним миром позволяет считать, что интегративный характер этих реакций ставит их на одно из первых мест среди индикаторных реакций для определения индивидуальных свойств нервной системы ребенка. С нашей точки зрения, двигательная активность чрезвычайно связана с генотипическими особенностями проявления пищевой возбудимости. Правда, у человека эта связь проявляется в меньшей степени, чем у животных, у которых пищедобывание в первые дни рождения сопровождается более значительной активностью, чем у новорожденного ребенка (подползание новорожденного животного к матери, пристраивание к соску, а нередко и борьба за него, например при большом числе щенков в одном помете).

Таким образом, тот факт, что на ранних этапах онтогенеза ребенка к двигательному аппарату не предъявляется никаких требований, более того, обслуживание его — кормление, процедуры ухода и др. — обуславливают состояние двигательной пассивности, позволяет считать, что проявление двигательной активности отражает генотипические свойства нервных процессов в двигательном анализаторе. Двигательная активность в начальные периоды жизни ребенка определяется прежде всего высокой пищевой возбудимостью.

Большое значение в оценке типологических свойств ребенка имеют данные по исследованию двигательной активности, начиная от элементарных двигательных реакций ориентировочного характера и кончая количественной оценкой уровня двигательной активности в бодрствующем состоянии на основании ее объективной регистрации. Весьма интересны и ценны данные регистрации двигательной активности детей, помещенных в большой манеж, где они находятся все вместе. Методика регистрации двигательной активности бодрствующего ребенка, используемая в нашей лаборатории, представлена на рис. 29. В результате регистрации движений бодрствующего ребенка мы имели возможность



Рис. 29. Методика регистрации двигательной активности ребенка раннего возраста.

1 — лента с зарегистрированной графически двигательной активностью исследуемых детей; 2 — электронный прибор для регистрации различных физиологических процессов; 3 — деревянная площадка, уложенная на матрац кровати, под которой укреплен датчик — пьезокристалл.

составить совершенно объективное представление о двигательной активности, которая, с нашей точки зрения, является важным показателем работоспособности корковых клеток двигательного анализатора.

Полученные актограммы рассчитывались по проценту двигательной активности проявлений за весь период наблюдения каждого дня. По данным В. Н. Богачева, интенсивность двигательной активности определяется возрастными особенностями ребенка, на фоне которых совершенно отчетливо выступают индивидуальные различия (см. табл. 15).

Снижение двигательной активности после кормления свидетельствует о развитии торможения, интенсивность которого как по глубине, так и по времени развития индивидуально различна.

Двигательная активность ребенка раннего возраста использовалась многими авторами для оценки его индивидуальных особенностей (Б. В. Андреев, 1952; А. И. Клиорин, 1950; В. А. Красиков, 1957; П. Л. Загоровский и Н. П. Шестакова, 1937; А. А. Логинов, 1958, и др.).

В. И. Говалло (1961), производивший графическую регистрацию двигательной активности детей раннего возраста во сне и в бодрствующем состоянии, высказал опасения о возможности количественной оценки индивидуальных различий этого показателя. Мы не разделяем эту точку зрения, так как наши данные, а также данные других авторов говорят об обратном. По данным Н. П. Велецкой (1936), имеется положи-

Изменение двигательной активности у детей
первых 3 месяцев жизни после кормления (в процентах)

Исследуемый ребенок	Возраст	Двигательная активность до кормления	Двигательная активность по- сле кормления	Исследуемый ребенок	Возраст	Двигательная активность до кормления	Двигательная активность после кормления
Э. З.	16 дней	74,2	1,9	А. Ю.	1 месяц 7 дней	90,1	41,7
Э. З.	1 месяц 17 дней . .	91,8	51,7	Л. Л.	1 » 8 »	77,0	59,1
Э. З.	3 месяца 4 дня . . .	74,7	57,6	Л. В.	1 » 12 »	77,0	43,4
О. А.	18 дней	98,2	35,5	А. М.	1 » 17 »	89,0	45,6
О. А.	1 месяц 20 дней . .	72,7	58,9	Л. В.	3 месяца 6 »	81,0	55
Л. Б.	1 »	81,9	55,2				

тельная связь между качественными особенностями моторики и особенностями корковых процессов. Каждый тип высшей нервной деятельности имеет собственную моторную характеристику.

На рис. 30 представлены примеры зарегистрированной нами различной двигательной активности ребенка в бодрствующем состоянии, которые убедительно показывают наличие индивидуально характерных выражений двигательной активности.

В работах других авторов также установлены отчетливые индивидуальные различия при оценке разнообразных двигательных реакций. Исследуя ориентировочный двигательный рефлекс, который появлялся у детей с 3—4 месяцев жизни, А. Н. Карлова (1959) установила значительные индивидуальные различия в скорости образования этого рефлекса, его упрочения, учащения и восстановления.

Исследование типологических особенностей у детей дошкольного и школьного возраста. Изучая типологические особенности детей в возрасте от 3 до 5 лет, О. С. Культепина (1955) каждого ребенка исследовала на протяжении 2 лет. При этом изучались высшая нервная деятельность по речедвигательной методике Иванова-Смоленского, неврологический статус и состояние вегетативного отдела центральной нервной системы с учетом анамнеза и реакций поведения детей, а также взаимодействие двух сигнальных систем. Специальное внимание автор уделил зависимости секреторной функции желудка от типологической направленности и установил прямую связь высоких показателей секреции с силой процесса возбуждения, преобладающего над торможением и хорошей подвижностью.

Подробную характеристику поведенческих реакций детей 4—6 лет, особенностей их развития и данных типологических свойств представила В. П. Спирина (1957). Ею установлена зависимость легочной вентиляции, газообмена и теплопродукции (особенно двух последних) от типологической направленности высшей нервной деятельности ребенка.

Многие авторы, проводившие исследования на детях дошкольного и школьного возраста, отмечали связь типа нервной системы с особенностями вегетативной реактивности (Р. М. Пэн, 1933; Л. С. Богаченко, 1949; Т. В. Строкина, 1949; З. Н. Брикс, 1954; Христозов, 1959, и др.).

В лаборатории А. А. Волохова специально проводились исследования типологических особенностей ребенка при использовании двигательной типологической методики (Т. Т. Алексеева, А. П. Крюкова, И. М. Островская, 1953). Типологические особенности у детей первого года жизни

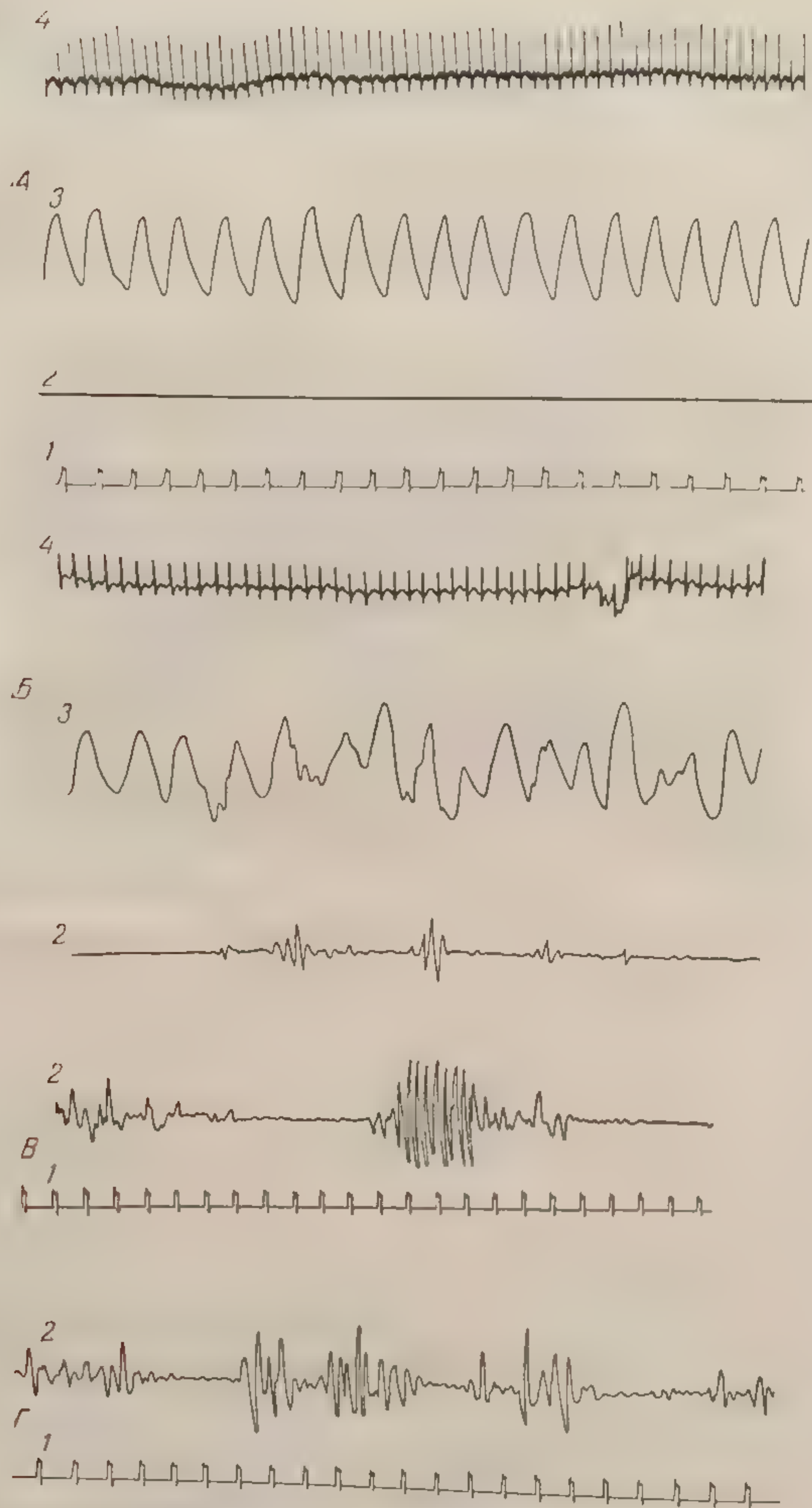


Рис. 30. Индивидуальный характер проявления двигательной активности ребенка.
 А — у ребенка И. К. (1 год); Б — у ребенка Б. Л. (1 год 2 месяца); В — у ребенка Б. Л. (1 год 2 месяца); Г — у ребенка Б. Л. (1 год 2 месяца)
 1 — отметка времени, 2 — актограмма; 3 — дыхание; 4 — ЭКГ.

А. П.
 ...
 ... сна, ...
 ... рефлексов
 ... индивиду
 ... от сна к
 ... и у
 ... гл
 ... были в
 ...: одни с в
 ... резким сн
 ... дыхания
 ... процессов и с
 ... сна.
 Индивиду
 ... И. И. З
 ... реакции
 ... длительности
 ... обладание про
 ... дуемых детей,
 ... связей, и преоб
 ... выразившееся
 ... латентных пери
 Подвижнос
 Н. В. Кольченк
 ... свойства от
 ... мости происход
 ... расте 12—15 ле
 Факты изме
 авторов. Так, И
 детей 6—7 лет,
 Т. В. Ковшаров
 том подвижнос
 ствовали и дан
 ников 8—17 ле
 подвижности б
 возрасте.
 Вопрос о к
 деятельности у
 Объектами исс
 ально подчерки
 лютивностью с
 тормозной тип
 мый — к гипозе
 у мальчиков, а
 типологические
 тормозного тип
 димого типа, ве
 димого типа бо
 ны»). У девочк
 типа отмечался
 данных в сторо
 у мальчик
 мальной групп

изучали А. П. Крючкова и И. М. Островская (1957) на основании клинико-физиологических наблюдений. Особое внимание авторы сконцентрировали на показателях возрастных особенностей развития, поведения, глубины сна, периодов засыпания и пробуждения, образования условных рефлексов на натуральные и искусственные раздражители. Изучались индивидуальные особенности изменения частоты дыхания при переходе от сна к бодрствованию. Отражением индивидуальных черт подвижности и уравновешенности являлись данные частоты дыхания как показатель глубины и длительности сна. На основании полученных данных были выделены дети с различными типологическими особенностями: одни с высокой подвижностью нервных процессов и соответственно с резким снижением по мере засыпания и углубления сна флюктуации дыхания и пульса, другие — с низкой подвижностью нервных процессов и с постепенным ослаблением флюктуации по мере углубления сна.

Индивидуальные особенности нейродинамики младших школьников изучали И. И. Зборовская и Г. Н. Ильина (1960) по показателям двигательных реакций (величина латентного периода, интенсивность и продолжительность двигательной реакции). Установлено значительное преобладание процесса возбуждения над тормозным в одной группе исследуемых детей, определившее трудность образования всех тормозных связей, и преобладание инертного тормозного процесса у других детей, выразившееся в проявлении последовательного торможения, больших латентных периодах.

Подвижность нервных процессов в онтогенезе исследовалась Н. В. Кольченко (1965), которая установила возрастную динамику этого свойства от 5 до 24 лет: наиболее интенсивное повышение возбудимости происходит в возрасте 9—11 лет, а наименее интенсивное — в возрасте 12—15 лет.

Факты изменения подвижности получены и в исследованиях других авторов. Так, Г. Н. Кузьменко отмечал более высокую подвижность у детей 6—7 лет, чем у детей 9—10 лет. Несколько иные выводы сделали Т. В. Ковшарова, Н. Ф. Куркчи и Л. Н. Куркчи, установив, что с возрастом подвижность нервных процессов повышается. Об этом свидетельствовали и данные Р. Л. Рабиновича (1963) при исследовании школьников 8—17 лет. Он показал, что особенно быстрое нарастание уровня подвижности более заметно не в младшем, а в старшем школьном возрасте.

Вопрос о корреляции соматических типов с типами высшей нервной деятельности у детей анализировался в работе Г. Н. Сорохтина (1936). Объектами исследования являлись дети в возрасте 9 лет. Автор специально подчеркивал связь типа, т. е. высшей нервной деятельности, с эволютивно подчёркивал связь типа, т. е. высшей нервной деятельности, с эволютивностью соматического развития ребенка. Было установлено, что тормозной тип имел тенденцию к гиперэволютивному типу, а возбудимый — к гипозэволютивному типу. Это более отчетливо было выражено у мальчиков, а у девочек отмечена лишь тенденция. По его мнению, типологические свойства сочетались с физическим развитием: у детей тормозного типа (мальчики) рост на 6 см был выше, чем у детей возбудимого типа, вес у последних отставал в среднем на 1,3 кг. Дети возбудимого типа более малорослы и физически менее развиты («гипосоматичны»). У девочек разница выражена меньше. У мальчиков возбудимого типа отмечался сдвиг в сторону гиперэволютивности (т. е. смещения данных в сторону старшего возраста).

У мальчиков тормозного типа значительно снижен процент субнормальной группы (диспластиков, гипопластиков и гипотрофиков и др.).

Анализируя проявление типологических особенностей в возрастном аспекте, Г. Н. Сорохтин показывал, что в возрасте 5—6 лет чаще всего встречается «пластичный тип» (65%), а затем возбудимый (30%), а тормозной тип встречается редко. Среди детей младшего школьного возраста тормозимый тип был выражен в 24%, а возбудимый — в 20%. В среднем школьном возрасте (12—14 лет) детей тормозного типа было 55%, а возбудимого только 7%. Г. Н. Сорохтин (1936) считает, что тип условнорефлекторной деятельности как отражение типа высшей нервной деятельности претерпевает возрастную эволюцию. Из этих данных Г. Н. Сорохтин делает вывод о том, что эволюция свойств типа идет от возбудимого, через пластичный тип — к нормальному.

Вопрос об изменчивости типологических свойств представляется весьма важным для проблемы в целом. Совершенно ясно, что существенная возрастная перестройка организма не может не отразиться на уровне возбудимости нервных центров, на уравновешенности нервных процессов и на их возбудимости. Индивидуальный характер сдвигов в функциональном состоянии организма, связанных с возрастными перестройками, эндокринными и пр., в конечном счете определяется исходным состоянием нейродинамики и типологическими свойствами каждого ребенка. Однако эти последние, несомненно, изменяются в той или иной степени в зависимости от того, как бурно выражен период каждого этапа возрастной перестройки. Вероятно, те данные, которые получают исследователи при экспериментальной оценке корковой динамики, используя отдельные виды условных рефлексов, в наибольшей степени отражают парциальные (частичные) изменения свойств типа, т. е. свойства, присущие нервным центрам, осуществляющим регуляцию отдельных систем.

Нередко встречаются утверждения о том, что после воздействий экстренного порядка, например мышечного или умственного утомления, влияния тренировочного занятия и др., на исследуемого человека (ребенка и взрослого), отмечается изменение типологических особенностей. Такое утверждение по меньшей мере странно, так как сформулированное И. П. Павловым понятие типа высшей нервной деятельности предполагает наличие весьма стойких качественных особенностей в деятельности высших центров головного мозга, которые если и изменяются, то под длительным воздействием каких-то чрезвычайных факторов внешнего и внутреннего мира. Об этом же говорили исследователи, заложившие фундамент этой проблемы применительно к ее возрастному аспекту (Н. И. Красногорский, А. Г. Иванов-Смоленский). Те данные, которыми располагают авторы, констатирующие «срочное» изменение типа высшей нервной деятельности, являются лишь показателями, характеризующими изменение возбудимости, состояния тормозного процесса в центрах, осуществляющих регуляцию локальных реакций, которые ни в коей мере не отражают типологических особенностей целостного характера, а в лучшем случае отражают лишь парциальные черты конкретной функции или двигательного рефлекса и др. Это лишний раз подтверждает необходимость параллельного исследования ряда функций для выявления типологических особенностей, а также применения адекватной методики и обязательного учета реакций поведения в привычных и непривычных условиях жизни ребенка, которые несут на себе черты социальной детерминированности, а следовательно, и отражают специфику высшей нервной деятельности человека.

Анализ работ, посвященных исследованию типологических особенностей детей раннего, дошкольного и дошкольного возраста, показывает, что отличительной особенностью является более ярко выступаю-

5. Рекомендации
основаны на
3. значение оценки
гормональной физиологии
то преломления
типологических
раннего возраста
лабораторий.
Мы делаем по
вать конкретные
новой системы ро
Поэтому здесь
ющих типологическ
к раннему возрасту
может отражать п
ребенка, т. е. инди
системе организма
ной системы.
Наиболее ранн
отражает пищевая
акция приспособит
более усложняющ
о окружающей ср
а) конкретные п
двигательны
гательные реакции
сами;
б) интенсивно
явление внешнего
сания и приема п
в) развитие
ность и продолжи
г) взаимодей
Эти все показ
буждения и тормо
возбудимость), п
процессов) и до
Пищевая реа
организма и, без
ности проявления
скую роль взаимо
на веществ и т.
важнейшие факт
шей нервной деят
На основани
типологических
стимо считать
зателей.

шие взаимоотношения корковых и подкорковых механизмов, что эти взаимоотношения лишь с возрастом приобретают гармонический характер, обуславливая прогрессивное совершенствование высшей нервной деятельности (М. Ф. Васильев, 1959).

5. Рекомендация приемов для оценки типологических особенностей ребенка раннего возраста

Значение оценки типов высшей нервной деятельности ребенка хорошо понимают физиологи и врачи-педиатры, но, к сожалению, практического преломления этот вопрос еще не получил. Добытые факты по оценке типологических особенностей нервной деятельности ребенка, особенно раннего возраста, остались лишь достоянием физиологических лабораторий.

Мы делаем попытку вынести их за пределы лаборатории и рекомендовать конкретные показатели для оценки типологических особенностей нервной системы ребенка раннего возраста.

Поэтому здесь обосновывается комплекс показателей, характеризующих типологические свойства нервной системы ребенка, применительно к раннему возрасту. Каждый из перечисленных показателей сам по себе может отражать парциальные черты типа высшей нервной деятельности ребенка, т. е. индивидуальные особенности, свойственные той или иной системе организма, регулируемой на разных уровнях центральной нервной системы.

Наиболее ранние проявления типологических особенностей ребенка отражает пищевая возбудимость, как самая основная и начальная реакция приспособительного характера, на базе которой формируются все более усложняющиеся реакции взаимоотношения растущего организма с окружающей средой. Пищевую возбудимость характеризуют следующие конкретные показатели:

а) двигательная активность, связанная с наслаивающимися на двигательные реакции пищевыми и непищевыми ориентировочными рефлексивными реакциями;

б) интенсивность сосания, доминанта приема пищи (сосания), проявление внешнего торможения и ориентировочных реакций во время сосания и приема пищи;

в) развитие тормозного состояния при насыщении, его интенсивность и продолжительность;

г) взаимодействие пищевых реакций с вегетативными функциями. Эти все показатели характеризуют состояние нервных процессов возбуждения и торможения по признаку силы (высокая или низкая пищевая возбудимость), по признаку уравновешенности (соотношение нервных процессов) и до некоторой степени их подвижность.

Пищевая реакция отражает состояние одной из сложных функций организма и, без сомнения, позволяет выявить индивидуальные особенности проявления всевозможных реакций, осуществляющих биологическую роль взаимосвязанных процессов приема пищи, пищеварения, обмена веществ и т. д. Именно по пищевым рефлексам были установлены важнейшие факты, ставшие фундаментом учения И. П. Павлова о высшей нервной деятельности.

На основании всего сказанного, можно заключить, что для оценки типологических особенностей ребенка на ранних этапах развития допустимо считать достаточным использование некоторых конкретных показателей.

1. Пищевая возбудимость, конкретным выражением чего являются интенсивность глотательно-сердечного рефлекса, интенсивность и постоянство проявления ориентировочных и условнорефлекторных реакций, происхождение которых связано с детерминирующим действием пищевого возбуждения.

2. Проявление и степень физиологической изменчивости вегетативных функций как в бодрствующем состоянии, так и особенно на фоне сонного торможения. Показателем этого является уровень флюктуации величин, характеризующих различные параметры функции дыхания, кровообращения, терморегуляции и др. Наличие низкого уровня изменчивости показателей, по которым оценивается функциональное состояние физиологических функций, свидетельствует об инертности нервных процессов, осуществляющих высшую корковую регуляцию в центрах проекции этих функций в коре головного мозга.

3. Двигательная активность в состоянии активного бодрствования как показатель высокой работоспособности двигательных центров, что рассматривается как выражение силы нервных процессов.

4. Проявление сонного торможения, быстрота его развития, характер углубления и смена торможения возбуждением как показатели хорошей подвижности нервной системы и силы процесса торможения.

5. Проявление и характер ориентировочной реакции на раздражения различных анализаторов как отражение парциальных свойств типа высшей нервной деятельности ребенка. Если ориентировочная реакция на фоне какой-то деятельности ребенка (например, сосания) проявляется очень сильно, то это свидетельствует о слабой концентрации нервного процесса в доминантном очаге возбуждения.

К сожалению, клиницисты не придают должного значения вопросу диагностики типологических свойств больного ребенка, наряду с диагностикой его заболевания. Винить в этом нужно исключительно физиологов, которые до сих пор еще не давали конкретных приемов для диагностики типа высшей нервной деятельности для педиатрической клиники. Нами сделана только первая попытка. В этом направлении предстоит еще большая исследовательская работа для физиологов.

Высшая нервная деятельность
ребенка

1. Проявление

В наше время никто не сомневается в том, что процесс формирования высшей нервной деятельности — с другой стороны — с другой стороны — с другой стороны. В последние годы нелегко выявить индивидуальные свойства нервной системы, ее разнообразных психических функций. Известно, что в процессе формирования высшей нервной деятельности проявляются различные компенсаторные механизмы, которые могут быть связаны с инфекционным процессом, с расстройствами нейродинамики, с повреждением нервных центров высшей нервной деятельности. Ф. Плещитый, 1959; М. Монаенков, 1959. Особенности индивидуальной реактивности, а следовательно, и ее проявления. Решающую роль в этом играет состояние нервной системы. М. С. Масловский учитывает регуляторные функции каждого из анализаторов, лежащих в основе его деятельности. В результате нарушения регуляторных функций в организме развивается патологический процесс, который может быть вызван различными факторами. Убедительны в этом отношении исследования М. В. Чернорук, 1956; М. С. Масловского, 1956.

ГЛАВА XI

Высшая нервная деятельность больного ребенка как объект специального внимания педиатра

1. Проявление индивидуальной реактивности ребенка в педиатрической клинике

В наше время никто уже не сомневается в том, что при взаимодействии болезнетворного агента и макроорганизма характер протекания болезненного процесса определяется заболевшим организмом. В этом отношении знаменательны слова, которые принадлежат М. В. Черноруцкому: «Реактивность организма в конечном счете определяется характером и функциональным состоянием нервной системы, с одной стороны, и функциональным состоянием реагирующих образований (клеток тканей, органов) — с другой»¹.

В последние годы накопилось много фактов, показывающих, что индивидуальные свойства организма играют решающую роль в проявлении самых разнообразных приспособительных реакций здорового и больного организма. Известно, что типологические особенности, например, определяют проявление иммунологической активности при формировании различных компенсаторных и восстановительных реакций, особенности течения инфекционного процесса, протекания различных функциональных расстройств нейrogenного происхождения, проявление реакций организма на повреждающие факторы, а также формирование различных механизмов высшей нервной деятельности в норме и патологии (Д. Ф. Плечитый, 1957; В. И. Говалло, 1959; И. В. Скородумова и А. М. Монаенков, 1959, и др.).

Особенности индивидуальной реактивности организма в большей степени определяют его отношение к болезнетворному агенту, характер его реагирования, а следовательно, и характер протекания каждого заболевания. Решающая роль в этом отношении принадлежит нервной системе. М. С. Маслов постоянно подчеркивал необходимость для педиатра учитывать регулирующее влияние центральной нервной системы в анализе каждого заболевания ребенка. Он писал: «В основе каждой болезни лежит нарушение в состоянии организма в целом и в состоянии функций его органов и систем, возникновение ряда защитных реакций, в результате регуляторных влияний со стороны коры, направленных к скорейшему восстановлению нарушенного равновесия и к устранению и обезвреживанию вредных факторов и, наконец, к появлению ряда процессов патологического характера в результате грубого повреждения организма»².

Убедительны в этом отношении факты, полученные З. Н. Бриксом (1956), изучавшей фагоцитарную активность лейкоцитов у детей при

¹ М. В. Черноруцкий. Вопросы реактивности организма при внутренних заболеваниях. М., 1956, стр. 4.

² М. С. Маслов. Лекции по факультетской педиатрии. М., 1957, стр. 14.

введении гамма-глобулина. Она установила различный характер фагоцитарной реакции в зависимости от типологических особенностей нервной системы ребенка. У детей с возбудимым типом нервной деятельности наблюдались быстрые (через 30 минут после введения гамма-глобулина) и высокие фагоцитарные реакции, которые задерживались длительное время (в ряде случаев и после первых суток). У детей с уравновешенным типом нервной деятельности эта реакция была умеренно выражена, начинаясь после 4 часов и заканчиваясь к концу первых суток. У детей с тормозным и инертным типом нервной системы повышение фагоцитоза было выражено слабо и фагоцитарная реакция отличалась повышенной истощаемостью.

При иммунизации коклюшно-дифтерийной вакциной детей раннего возраста В. И. Говалло (1959) самые выраженные явления (местную реакцию, изменение картины белой крови, РОЭ) после первой инъекции обнаружил у детей с сильным типом нервной системы. У детей с ослабленными корковыми процессами подобные реакции отмечались лишь после 3-й инъекции.

Ряд авторов подчеркивал связь между характером протекания заболевания и типом высшей нервной деятельности у больных вообще и особенно при заболеваниях в детском возрасте (З. Н. Брикс, 1956). Зависимость протекания ревматического процесса от типа нервной деятельности при исследовании большого числа лиц (85 человек) отметила З. А. Ткаченко (1959). У больных со слабыми корковыми процессами до начала заболевания наблюдалось вялое, нередко скрытое, течение заболевания, в результате чего было трудно даже провести границу между активной и неактивной фазами ревматического процесса. У больных, которых автор мог отнести к сильному типу высшей нервной деятельности, заболевание протекало бурно, с высокими показателями, характеризующими активность ревматического процесса (высокий лейкоцитоз, значительное ускорение РОЭ, резкая температурная реакция, острые суставные явления и др.). Автор отметил, что большее количество жалоб со стороны сердца (сердцебиения, сердечные боли, чувство замирания сердца) и явлений со стороны других органов и особенно нервной системы (повышенная раздражительность, головная боль, головокружения, бессонница и др.) более часто наблюдалось у больных с отчетливо выраженными чертами слабого типа нервной деятельности. При клинических исследованиях у этих больных выявились симптомы рассеянного поражения центральной и периферической нервной системы.

Подобные данные в отношении ревматического и других заболеваний на основании клинических исследований представлены и другими авторами (М. П. Страхова, 1953; Н. И. Козин, З. А. Полушкина, 1952, и др.).

С нашей точки зрения, объяснение всех особенностей состояния организма здорового и больного ребенка исключительно типологическими свойствами высшей нервной деятельности явилось бы неоправданным увлечением. Нельзя не учитывать тканевые, органные морфофункциональные особенности и состояния, которые активно определяют возрастную и индивидуальную реактивность организма на болезнетворный агент.

Но центральное место в регуляции реактивности ребенка, проявляющейся на фоне различных заболеваний, занимают механизмы нервной системы.

В значительной мере и роль частных механизмов подчинена центральной нервной системе. Их действие и значение в большей степени опреде-

ляются обеспечением корой головного мозга более полной и более эффективной мобилизации защитных и компенсаторных механизмов. Поэтому частные механизмы можно оценивать как базу, определяющую характер реагирования центральной нервной системы.

Исходя из приведенных здесь примеров, характеризующих общее положение вопроса о физиологических основах индивидуальной реактивности, мы считаем необходимым подчеркнуть недопустимость пренебрежительного отношения педиатров-клиницистов к изучению высшей нервной деятельности больного ребенка. Это происходит, с одной стороны, вследствие недооценки значения учета типологических особенностей больного ребенка, а с другой — в результате трудностей в определении типологических особенностей из-за наличия множества неточностей и неясностей в методическом отношении и толковании получаемых данных. Нас, клиницистов, существующие, доступные в условиях клиники, приемы определения типологических особенностей ребенка не полностью удовлетворяют.

Однако, несмотря на то что существующие методы не могут считаться исчерпывающими, педиатр с их помощью может получить представление о типологических свойствах ребенка, хотя бы в основных чертах. Это дает возможность уточнения и особенностей протекания заблуждения у каждого больного ребенка и характера его защитных реакций. Педиатр должен использовать существующие методы для изучения индивидуальных особенностей больного ребенка (Н. И. Красногорский, 1939; А. Г. Иванов-Смоленский, Г. Н. Сорохтин, 1936; З. И. Бирюкова, 1965, и др.). Это, пожалуй, единственно правильный путь для объяснения всех отклонений не только в норме, но и в патологии, для проникновения в интимные свойства индивидуальных особенностей отдельных пациентов. Не будет преувеличением сказать, что основой правильного диагноза и правильного отношения к заболевшему ребенку является значение индивидуальных особенностей его высшей нервной деятельности. Только это поможет педиатру выйти за рамки вредного для педиатрической науки схематизма, который, к сожалению, свойствен еще некоторому числу клиницистов.

Болезненный процесс еще в самой ранней стадии каждого заболевания получает отражение в центральной нервной системе ребенка. Если педиатр тщательно проанализирует продромальные симптомы заболевания, то он может легко убедиться в том, что они хотя и являются самыми различными реакциями по своему характеру, но все же все непосредственно связаны с центральной нервной системой (С. А. Коларов, 1964).

По мере развития картины заболевания и изменений в состоянии больного ребенка нетрудно заметить, как тесно они связаны со степенью нарушения мозговой функции и динамикой этих нарушений. Это обязывает педиатра при лечении больного ребенка акцентировать внимание на состоянии центральной нервной системы и высшей нервной деятельности его с тем, чтобы постоянно иметь в своем поле зрения его типологические особенности. Совершенно обязательно выявлять патологические отклонения в центральной нервной системе и на первое место ставить мероприятия по их устранению.

Одним из основных моментов в этом отношении является психический покой ребенка, тот психический покой, который для больного ребенка значительно более существен, чем покой физический. Речь, конечно, идет не вообще о покое психическом, а об активном целенаправленном сохранении психического покоя, характеризующемся, с одной стороны, устранением отрицательно-эмоциональных реакций, вызывающих углуб-

ление патологических отклонений в центральной нервной системе, а с другой — о «насыщении» положительными эмоциями больного ребенка. Это может осуществляться через тонизирующие центральную нервную систему импульсы, содействующие нормализации ее деятельности. Если отрицательные эмоции расстраивают физиологическое состояние различных функций здорового ребенка (Е. И. Макарова), то в отношении больного ребенка это проявляется во много раз сильнее.

Устранение отрицательных эмоций, которые ухудшают протекание функций заболевших органов, следует считать особенно существенным для больного ребенка. В этом отношении интересны исследования А. И. Андреева (1960), проведенные в нашей лаборатории¹. На примере ревматического заболевания выявлялось влияние отрицательных эмоций на организм больного ребенка. В связи с этим было исследовано 150 детей: 20 — здоровых, 90 — больных ревматизмом (65 — в начальной фазе ревматического приступа, 18 — в стадии затихания, 17 — в послеприступном периоде, 10 — с бронхопневмонией в стадии развития, 10 — с туберкулезом в активной фазе, 8 — с нефритом, 4 — с хроническим тонзиллитом и др.). Следует подчеркнуть, что обстановка исследований не была искусственно созданной, а была подобна той, которая встречается в клинической практике.

В качестве моментов, вызывающих отрицательные эмоции, были использованы воздействия при выполнении различных болезненных манипуляций: взятие крови из пальца или из вены, внутримышечная или внутривенная инъекция, пункция, экстракция зубов, тонзиллэктомия. Для уточнения условнорефлекторного воздействия указанных манипуляций исследователи прибегали к различным инсценировкам: назначение той или иной процедуры в присутствии ребенка или даже только разговор о ней, приглашение в присутствии ребенка сестры или лаборанта для выполнения на нем какой-либо из перечисленных процедур; момент входа манипуляционной сестры в палату с соответствующими инструментами (шприц и др.), выполнение манипуляций на находящемся по соседству и др. В общей сложности было проведено 478 таких исследований, во время различных болезненных манипуляций (в 96 случаях взятие крови из пальца, в 85 случаях из вены, в 112 случаях — при мышечной инъекции, 4 — экстракция зубов, 8 — тонзиллэктомия, 4 — пункция и катетеризация, 49 — нанесение проб Пирке и Манту и 120 — инсценировки различных ситуаций с болезненными манипуляциями). Влияние указанных процедур на организм ребенка оценивалось по изменению частоты пульса, артериального давления, а в ряде случаев и электрокардиограммы. Подобные исследования производились в спокойном состоянии перед манипуляцией, в процессе манипуляции или при имитации воздействия (элемент условнорефлекторного влияния), а также после него, до восстановления учитываемых показателей к исходному положению.

Полученные результаты превзошли наши ожидания и насторожили нас. У детей дошкольного возраста внешние реакции, как и реакции сердечно-сосудистой системы, были выражены весьма значительно. В качестве примера может служить диаграмма рис. 31.

У старших детей реакции их поведения не совсем соответствовали сердечно-сосудистым реакциям. Так, некоторые дети, внешне совсем спокойные, даже с улыбкой наблюдающие подготовку и проведение какой-то назначенной им манипуляции, при исследовании их сердечно-сосудистой системы показывали значительное ускорение пульса и повышение

¹ Софийский институт педиатрии (Болгария).

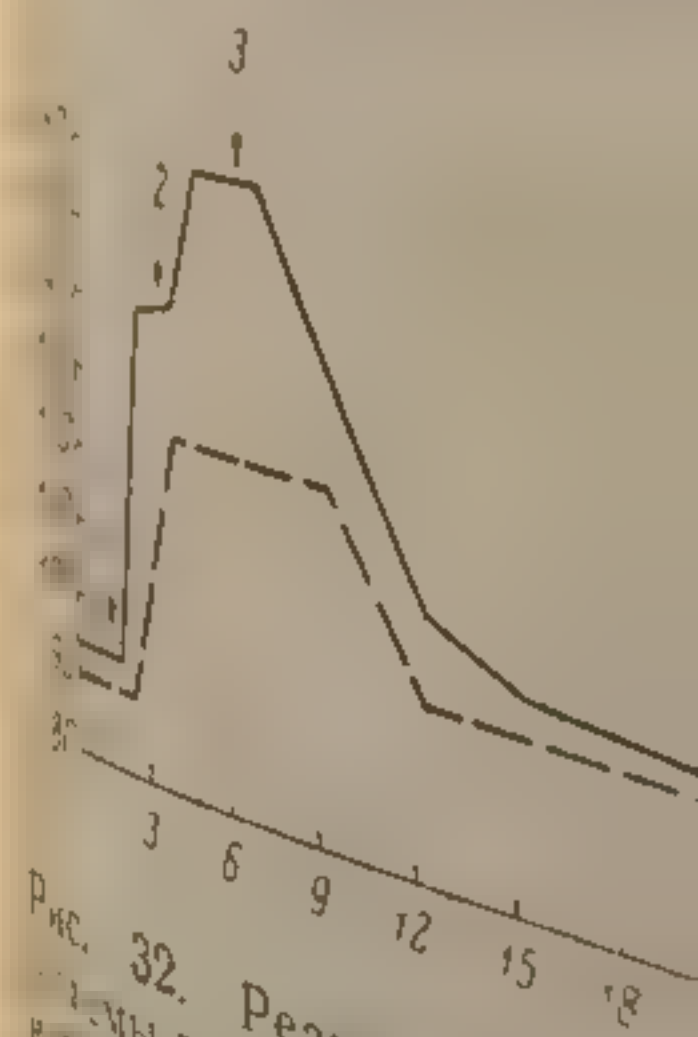


Рис. 32. Реакция сердца ребенка 7 лет на инъекцию в активной фазе. Обозначение кривых те же, что в рис. 31.

если с целью успокоения. Нами установлено, что сердечно-сосудистой системе

артериального давления. Особенно сильное возбуждение сердечно-сосудистой системы отмечалось у детей с ревматическим поражением. Особенности протекания и интенсивность этих реакций, несомненно, были связаны с индивидуальными особенностями ребенка. Приводим пример возбудимого ребенка С. А., 7 лет, болеющего ревматизмом, в стадии затихания ревматического приступа. При появлении в палате процедурной сестры со шприцем в руках у ребенка наступало быстрое ускорение пульса с 92 до 140 ударов в минуту и повышение артериального давления с 90 до 126 мм рт. ст. Во время внутривенного вливания пульс участился до 160 ударов в минуту, а после инъекции нормализовался лишь к 20-й минуте, тогда как артериальное давление еще длительное время оставалось повышенным. Этот факт иллюстрируется диаграммой рис. 32.

Мы наблюдали изменение пульса и артериального давления только под влиянием разговора об инъекциях. Так, например, у ребенка О., 6 лет, болеющего ревматизмом, в стадии затихания ревматического приступа только при разговоре о прошедших инъекциях, пульс и артериальное давление повышались и удерживались длительное время на высоком уровне. Эти данные представлены на рис. 33.

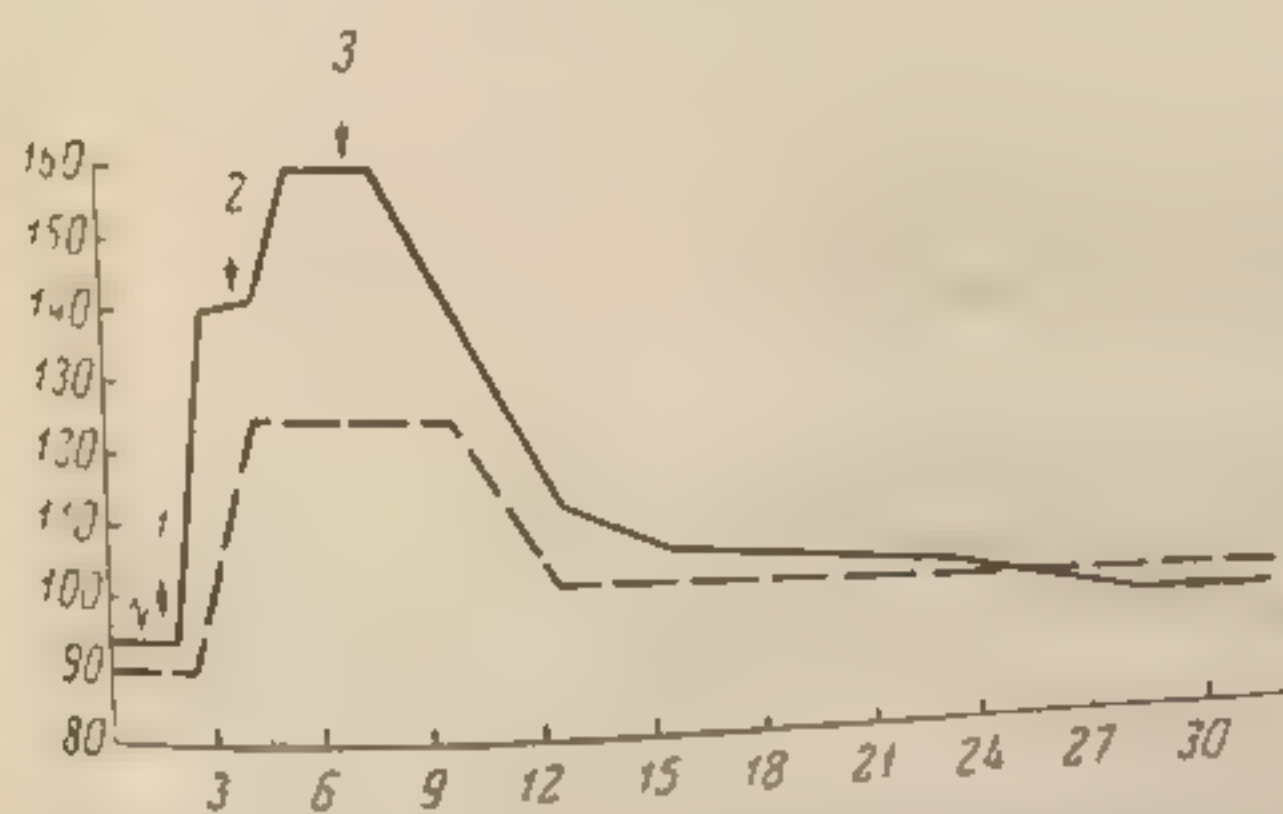


Рис. 32. Реакция сердечно-сосудистой системы ребенка 7 лет на внутривенную инъекцию в активной фазе ревматизма. Обозначение кривых те же, что и на рис. 31.

1 — появление манипуляционной сестры; 2 — начало внутривенного вливания; 3 — конец внутривенного вливания. На протяжении всей манипуляции ребенок внешне спокоен.

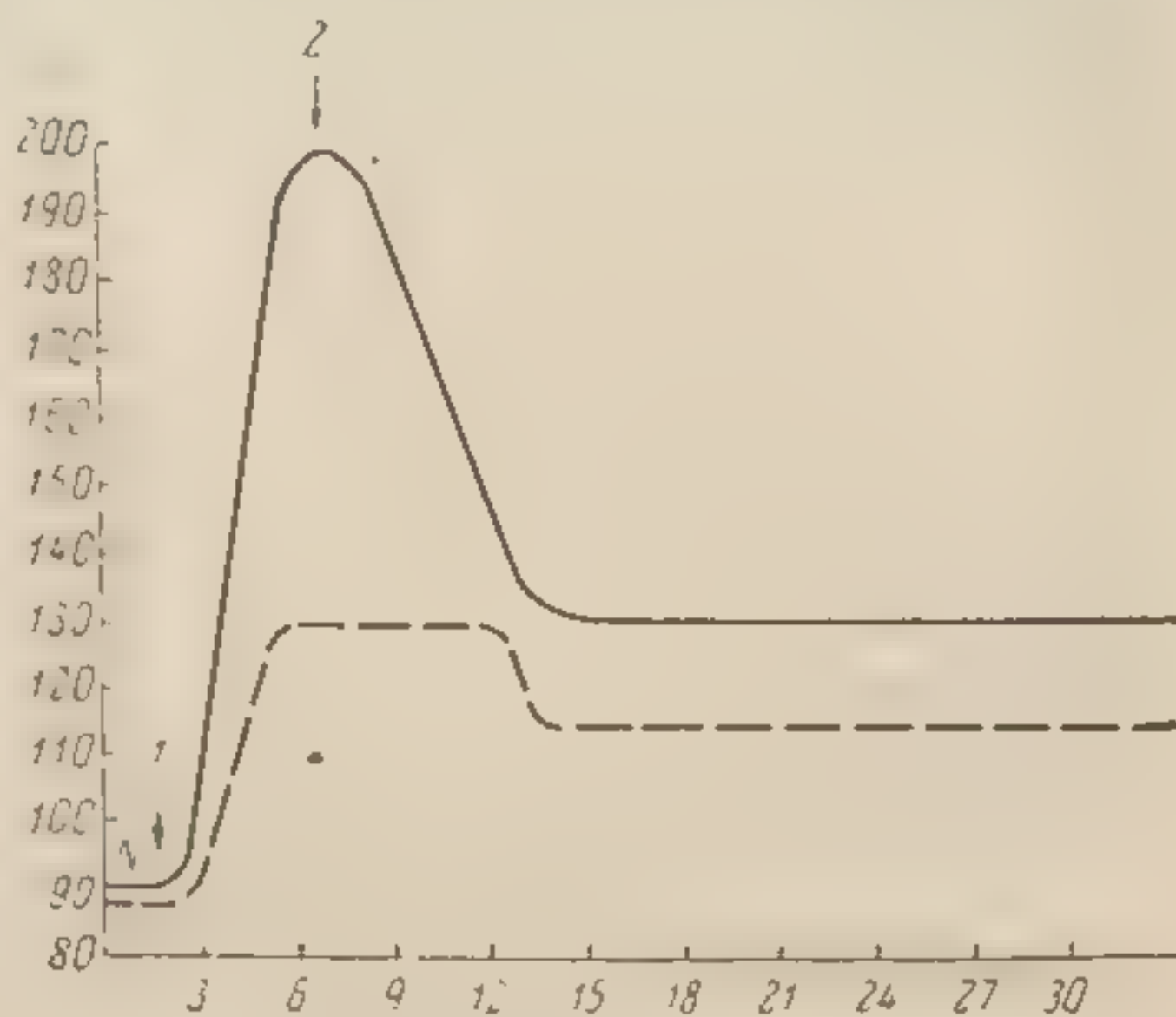


Рис. 31. Реакция сердечно-сосудистой системы ребенка 5 лет на болевое раздражение (взятие крови из пальца) в начале острого периода ревматизма.

Сплошная линия — частота пульса; пунктирная линия — уровень максимального артериального давления; N — исходные величины. 1 — взятие крови из пальца; плач, покраснение, сопротивление; 2 — окончание манипуляции; быстрое успокоение двигательное и эмоциональное, однако пульс и артериальное давление были повышены еще в течение 1 1/2 часов.

Очень часто у наблюдаемых нами больных детей отмечался такой факт, когда при сообщении об инъекции или при инсценировке последнего — поднесение шприца — сердечно-сосудистая система реагировала более бурно, чем при самой инъекции.

В отдельных случаях нормализация этих показателей продолжалась несколько часов после применения такого психического раздражения, как инсценировка инъекции.

У всех детей дошкольного возраста нормализация повышенного пульса и артериального давления происходила значительно медленнее, чем у детей младшего школьного возраста, особенно

если с целью успокоения не вмешивались мать, сестра или педагог. Нами установлено, что длительное восстановление сдвигов в сердечно-сосудистой системе зависело от самых разнообразных привходящих

факторов. Очень иллюстративен пример 14-летней девочки, хорошо развивающейся, здоровой, которой амбулаторно производилась катетеризация мочевого пузыря. К сожалению, катетеризация была проведена не тактично в присутствии врачей мужского пола и к страху перед самой процедурой присоединилась еще психическая травмированность девоч-

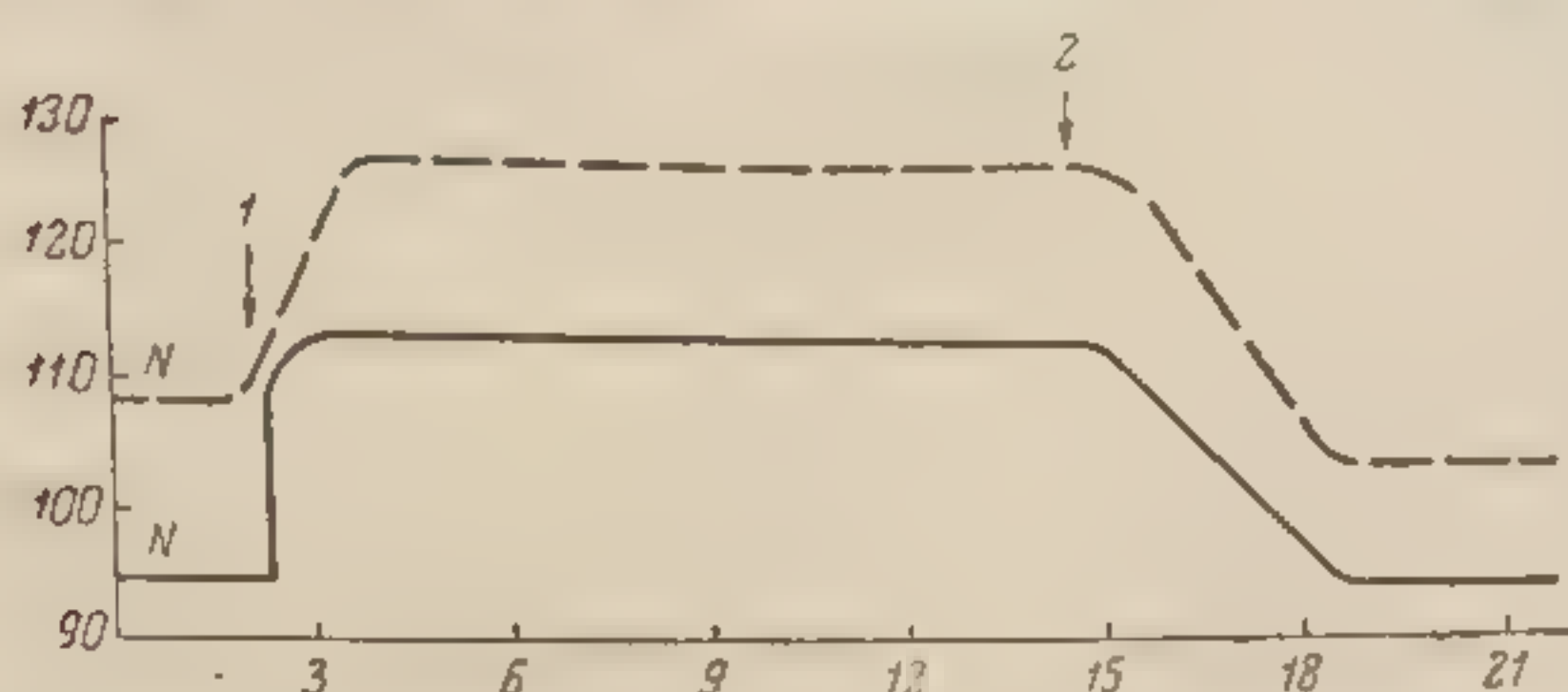


Рис. 33. Реакция сердечно-сосудистой системы ребенка 6 лет на разговор о ранее производимых инъекциях. Обозначения кривых те же, что и на рис. 31.

1 — начало разговора об инъекциях; 2 — окончание разговора.

ции, которые постепенно ослаблялись при повторных манипуляциях. Существенное значение при этом имели индивидуальные особенности высшей нервной деятельности ребенка, так как у детей с высокой подвижностью нервных процессов адаптация к разнообразным условиям клинической обстановки происходила быстрее, включая и «привыкание» к неприятным и болезненным процедурам. С этими детьми не нужно было проводить специальные «приучающие воздействия», такие, как разъяснение важности процедур, убеждение, демонстрация примеров выздоравливающих детей, спокойно переносящих процедуру. Хуже обстояло дело с детьми инертного типа нервной системы, у которых неблагоприятные сдвиги вегетативных функций были длительны и упорны.

2. Условнорефлекторный характер некоторых проявлений повышенной активности ребенка

По мере привыкания к обстановке клиники у детей ослаблялось внешнее выражение отрицательно-эмоциональных реакций: они переставали плакать и пугаться, протестовать и сопротивляться. Однако при этом в большинстве случаев сердечно-сосудистая система реагировала независимо от того, что внешние проявления отрицательных эмоциональных реакций почти отсутствовали. Такие значительные выраженные вегетативные реакции, далеко не у всех детей ликвидировались быстро. Чаще они были значительно выражены и длительно не прекращались.

Интересно, что у детей дошкольного возраста в значительном числе случаев не только не наблюдалось привыкание к обстановке, но и, наоборот, степень их отрицательного реагирования нарастала. Они становились более беспокойными и плохо переносили все манипуляции, даже безболезненные, нередко впадая в невротическое состояние. Заслуживает внимания, с нашей точки зрения, следующее:

Заслуживает внимания, с нашей точки зрения, следующий пример. Девочка В. К., 4 лет, поступила с диагнозом острого нефрита и миокарда. При первой инъекции у ребенка появилось отчетливое дрожание, затем

ки. После окончания процедуры отмечено длительное возбуждение сердечной деятельности, которое не восстанавливалось в течение нескольких часов, хотя во время процедуры девочка проявила внешнее спокойствие и дисциплинированность.

В первые дни пребы-
вания в клинике во всех
случаях исследования здо-
ровых и больных детей
наблюдались более бур-
ные вегетативные реак-

Этот ребенок из-за истерического пла-
нием. Эмоциональ-
ных показателей (пу-
били длительные и т-
вания во сне, паниче-
к манипуляциям для
нам казалось, не мо-
клиники, ребенок бы-
Приведенные фа-
корковой деятельности
мчащим врачом. Ус-
системы (тахикарди-
ваются еще сдвиги
рассматривать в изе-
в физиологическую нерв-

она начала сильно плакать, сопротивляться, покраснела и сильно вспотела. Пульс участился до 190 ударов в минуту, а артериальное давление поднялось до 180 мм рт. ст. Восстановление этих сдвигов было чрезвычайно замедленное. В дальнейшем, после повторения инъекций, ребенок стал меньше сопротивляться, уже не плакал, а лишь хныкал, слабо краснел, почти не потел и не дрожал. Это все свидетельствовало о том, что эмоциональные сдвиги, связанные с инъекцией, были выражены значительно слабее. Однако исследование сердечно-сосудистой системы выявило значительные сдвиги, не только не снизившиеся, но и возросшие. Вскоре стало заметно, что пульс и артериальное давление у ребенка регулярно нарастали к тому времени, когда должна была производиться манипуляция, когда она производилась другим детям, несмотря на то что у этого ребенка инъекции были отменены. Значительная, хотя и неустойчивая, тахикардия, наблюдавшаяся в часы манипуляций в палате, резко уменьшалась, до полного исчезновения к вечернему времени, когда все процедуры заканчивались. Особенно эффективными для нормализации состояния этого ребенка являлись воздействия длительных спокойных развлекательного характера занятий с педагогом. В период сна тахикардия совершенно исчезала.

Это заставило нас задуматься над тем, что из двух факторов превалирует — благоприятное ли воздействие лекарственных веществ, введение которых связано с неблагоприятными реакциями больного ребенка, или эти последние, усугубляющие и без того расстроенные вовлечением в болезненный процесс вегетативные функции и особенно сердечно-сосудистая система. Нам кажется, что современная педиатрия еще не ответила достаточно убедительно на этот вопрос. Вскоре отчетливо выступил тот факт, что эти состояния возникали условнорефлекторно. Поэтому они сигнализировались не только каким-либо ближайшим признаком болезненной манипуляции, но и теми индифферентными раздражителями, которые имели весьма отдаленное отношение к факторам, вызывающим отрицательные эмоции ребенка.

Так, у девочки В. Д., 4 лет, поступившей в клинику с диагнозом ревматизма, был панический страх перед инъекциями. Страх этот непрерывно усиливался по мере повторения манипуляций. После известного времени ребенок начал просыпаться рано утром в ожидании укола. Проснувшись, он пугливо прижимался к матери и не разрешал зажигать свет, что он связывал с приближением инъекции. Совершенно ясно, что в первые дни пребывания в клинике с началом инъекций ребенок получил условнорефлекторную тахикардию, которая сигнализировалась зажиганием света перед этой процедурой.

Этот ребенок изо дня в день все тяжелее переносил уколы, появлялся истерический плач с протестом и сопротивлением, покраснением, потением. Эмоциональное успокоение ребенка и восстановление изменений показателей (пульс, артериальное давление, гиперемия лица и др.) были длительные и трудные. Вскоре появились систематические вздрагивания во сне, панический плач при упоминании об уколах и подготовке к манипуляциям для другого ребенка. С этими явлениями, которые, как нам казалось, не могли исчезнуть в условиях, вызванных обстановкой клиники, ребенок был досрочно выписан из клиники.

Приведенные факты ярко иллюстрируют повышенную реактивность корковой деятельности больного ребенка, которая должна учитываться лечащим врачом. Условнорефлекторные изменения сердечно-сосудистой системы (тахикардия, гипертензия, гиперемия и др.), на которые наслаиваются еще сдвиги от отрицательно-эмоциональных реакций, можно рассматривать в известной мере как своеобразное осложнение от ос-

лабления регуляторных механизмов коры головного мозга. Это ослабление выражается прежде всего в снижении активного торможения в результате чего и проявляется повышенная возбудимость нервных центров. В результате этого очень быстро образуются условные рефлексы на различные раздражители, имеющие то более непосредственное сигнальное значение (вид манипуляционной сестры, шприца и др.), то менее (зажигание света и др.).

Описанные нами невротические сдвиги касаются преимущественно детей младшего возраста, у которых еще недостаточно окрепло активное торможение корковых центров, да к тому же еще оно было ослаблено болезненным процессом. Однако как исключение оно встречается и у детей более старшего возраста. Приводим пример.

Ребенок Н. Т., 10 лет, поступил с диагнозом ревматизма. К моменту поступления ребенка уже отчетливо проявился условный рефлекс (тахикардия) при виде врача или медицинской сестры, входящих в палату. Специальное исследование этого усугубляющего общее состояние ребенка условного рефлекса показало его резкое проявление при многократном повторении сигнализирующих раздражителей (вид медицинской сестры, врача, инсценирование инъекций) и отсутствие условно-рефлекторной тахикардии при виде няни или воспитателя, входящих в палату. Специально следует подчеркнуть тот факт, что угасания условно-рефлекторной тахикардии мы не наблюдали, что свидетельствует о застойном пункте возбуждения в корковой проекции условного сосудистого рефлекса. Такой застойный пункт образуется чаще всего у лиц с инертными нервными процессами, что еще больше усугубляется болезненным процессом. Особенно сильно воздействует болезненный процесс, если он в значительной мере поражает сердечно-сосудистую систему, т. е. ту систему, в которой образован такой патологический рефлекс — условно-рефлекторная тахикардия.

Кроме ускорения пульса и повышения артериального давления, как выражения возбуждения сердечно-сосудистой системы, в отдельных случаях мы наблюдали и появление экстрасистолии. Последняя явилась следствием психического возбуждения больных ревматизмом детей в период клинического выздоровления, у которых ранее экстрасистолия не отмечалась. Это установлено у ряда детей при взятии крови из пальца и последующей имитации этой манипуляции, при внутримышечных инъекциях, при тонзиллэктомии и др.

В этом отношении интересен следующий случай. Ребенок М. Т., 8 лет, поступил в клинику с диагнозом ревматизма и тяжелой сердечной декомпенсацией, с тахикардией и аритмией. После улучшения состояния ребенка и исчезновения экстрасистолии после ссоры с матерью из-за отказа ребенка от еды и насильственного приема пищи экстрасистолия снова появилась и не исчезла после успокоения ребенка и внешнего восстановления его состояния. По истечении 2 часов после этого, несмотря на последующие физические напряжения, вызванные необходимостью (туалет, процедура электрокардиографии, перенос ребенка в зал, где для детей проводились различные увеселительные мероприятия), экстрасистолия не появилась. Однако во время представления кукольного театра в момент «страшных сцен» (появление чудовища и др.) вновь появилась экстрасистолия при внешнем спокойствии ребенка. Как только «страшные сцены» прекращались, экстрасистолия исчезала.

Все указанные примеры очень ярко и убедительно показывают, как велико влияние высших корковых процессов на вегетативные функции ребенка, особенно больного. В главе VIII приведены данные, свидетель-

...и в том, что в состоянии стресса организм человека способен к мобилизации своих ресурсов. Это проявляется в повышении артериального давления, учащении пульса, расширении бронхов и т.д. Эти реакции являются частью адаптационного синдрома. Отрицательные эмоции, наоборот, приводят к снижению активности. При речевых расстройствах, а также при подражании, а в дальнейшем — при манипуляциях. Отрицательные функции центральной нервной системы и на различных этапах процесса заболевания. Спокойствие ребенка. Интересные данные о динамике артериального давления у детей с болезненными манипуляциями, что у всех без исключения наблюдается минимальное давление в определенное время суток. Установлены закономерности артериального давления у детей с различными заболеваниями, сопровождающимися эмоциональными расстройствами. К первому типу относятся дети с повышенным артериальным давлением (30 мм рт. ст.) с момента рождения и в первые 10 минут жизни. Ко второму типу относятся дети с повышенным артериальным давлением (30 мм рт. ст.) и медленным темпом нормализации артериального давления. К третьему типу относятся дети с повышенным артериальным давлением и быстрой нормализацией артериального давления. К четвертому типу относятся дети с нормализацией артериального давления. Исследования показали, что на фоне отрицательных эмоций наблюдается повышение артериального давления. Этот факт, что отрицательные эмоции и отрицательные эмоции преобладают. На фоне отрицательных эмоций артериального давления наблюдается бурная реакция. пристального внимания.

Исследования
Института
8*

ствующие о том, что организм ребенка, как, впрочем, и взрослого человека, находится в состоянии непрерывного уравнивания с окружающей средой, откуда непрерывно «падают» на него самые разнообразные раздражения. Мы уже указывали на то, что реактивность больного ребенка повышена вследствие ослабления активного торможения и поэтому у него более резко выступает проявление влияния отрицательно-эмоциональных реакций на фоне высвобождающейся подкорки.

Отрицательно-эмоциональные состояния, как показывают наши исследования, наступают не только при болезненных манипуляциях, но и при речевых раздражениях — при упоминании об этих манипуляциях, а также при подготовке к их выполнению, при виде манипуляционной сестры, а в дальнейшем при приближении времени выполнения этих манипуляций. Отрицательные эмоции проявляют свое воздействие на функции центральной нервной системы, а через центральные механизмы и на различные органы, особенно непосредственно вовлеченные в процесс заболевания. Это воздействие проявляется даже при внешнем спокойствии ребенка.

Интересные данные представила В. А. Татарина¹, исследовавшая динамику артериального давления у детей 2—3-го года жизни при болезненных манипуляциях (взятие крови из пальца). Она установила, что у всех без исключения детей повышается как максимальное, так и минимальное давление не только в момент взятия крови, но и некоторое время спустя. Характер динамики гипертензивных реакций различен.

Установлены четыре разновидности такой динамики артериального давления у детей раннего возраста под влиянием болевого раздражения, сопровождающегося усилением двигательной активности и отрицательными эмоциями.

К первому типу относятся реакции, выражающиеся в быстром и значительном повышении артериального давления (более чем на 25—30 мм рт. ст.) с максимумом в момент взятия крови и нормализацией в первые 10 минут.

Ко второму типу относятся реакции, выражающиеся в быстром и значительном повышении артериального давления (более чем на 30 мм рт. ст.) и медленном возвращении к норме (от 16 до 28 минут).

К третьему типу относятся те реакции, которые выражаются в небольшом подъеме артериального давления (не более чем на 15 мм рт. ст.) и быстрой нормализации его (в первые 10 минут).

К четвертому типу относятся реакции, выражающиеся в подъеме давления не более чем на 15—20 мм рт. ст. и длительном времени его нормализации (от 17 до 23 минут).

Исследования показали, что гипертензивные реакции протекали на фоне значительно усиливающейся двигательной активности проявления отрицательно-эмоциональных реакций. Обращает на себя внимание тот факт, что в комбинации этих реакций (усиление двигательной активности и отрицательные эмоции) нередко какая-то одна является преобладающей.

На фоне указанных типов гипертензивных реакций у детей раннего возраста встречаются такие, которые дают очень высокий подъем артериального давления на фоне умеренной двигательной активности, но очень бурной эмоциональной реакции. Эти дети требуют особенно пристального внимания физиолога. Для них характерен более высокий

¹ Исследования проведены в Отделе развития и воспитания здорового ребенка Института педиатрии АМН СССР

уровень артериального давления. Это указывает на повышенную возбудимость соответствующих механизмов нервной регуляции и значительные подкорковые влияния.

3. Оценка клинической обстановки как фактора воздействия на больного ребенка

Попадающий в клинику ребенок отличается не только особенностями протекающего заболевания, но и индивидуальными особенностями высшей нервной деятельности, особенностью характера, а также имеющимися у него привычками. Незнученность и недоучет этих особенностей, а также прошлого образа повседневной жизни ребенка, нередко приводит к отсутствию контакта между персоналом больницы и больным ребенком. Это имеет серьезные последствия, как фактор неблагоприятного воздействия на высшую нервную деятельность больного ребенка. Это ухудшает результаты лечения.

Особенно тяжело воспринимает организм ребенка то нарушение стереотипа жизни, которое происходит в связи с его поступлением в клинику. Поэтому первые дни пребывания в клинике это своеобразное испытание для его нервной системы, которая осуществляет формирование компенсаторных механизмов и реакций приспособления к условиям внешней среды.

Педиатр знает, что в каждой детской больнице или клинике существует порядок, которому должны подчиняться все поступающие дети. Однако если учесть все сказанное выше, то следует сделать вывод, что этот порядок должен быть таким, который может учитывать и индивидуальные особенности ребенка, более рельефно выступающие тогда, когда ребенок тяжело болен. Режим жизни клинического отделения не должен представлять собой мертвую схему, в которой уравниены все дети. Нужно, чтобы он был эластичен, тонко организован с учетом индивидуальных особенностей если не отдельного ребенка, то хотя бы отдельных групп детей.

Источники отрицательных воздействий на центральную нервную систему ребенка разносторонни. Особенно велико значение раздражителей, воздействующих на вторую сигнальную систему (обидное слово, ссора с другими детьми, упрек со стороны взрослых и особенно персонала или резкое, неласковое отношение последнего, категорический отказ исполнения просьбы ребенка без объяснения, плохая организация времени бодрствования без насыщения достаточно интересными для больного ребенка занятиями, чтение книг с волнующим содержанием и др.). Все эти раздражения являются причинами серьезных и тяжелых переживаний больного ребенка, которые оказывают отрицательное воздействие на динамику патологически измененных корковых процессов и еще более усугубляют протекание болезненного процесса.

Физиологические исследования высшей нервной деятельности ребенка, в настоящее время проводимые в значительном объеме, показывают, что режим жизни в клинике не может быть одинаков для детей с тормозным и инертным типами нервной системы и для детей с возбудимым и даже безудержным типом. Так, высокие требования к выполнению строгого постельного режима для детей с высокой корковой возбудимостью, выражающейся с повышенной двигательной активности ребенка, не оправданы. Нередко такие дети до поступления в клинику, до последнего момента находясь на свободном режиме, много двигались. Поэтому им трудно сразу переключиться на строгий постельный

режим, да вряд ли это и необходимо. Нецелесообразно настаивать на том, чтобы ребенок, соблюдая послеобеденный отдых, засыпал, если ствием аппетита несъеденную в больнице пищу, если ребенок не любит это блюдо или если ранее он его никогда не ел.

Все сказанное подтверждает необходимость углубленного изучения прошлой жизни ребенка, его привычек и склонностей, его индивидуальных особенностей, что дает возможность правильно оценивать ряд особенностей поведения ребенка и вместе с тем правильно учесть эти особенности при объяснении реактивности больного ребенка в клинике. Это позволит найти правильный путь к устранению неблагоприятных реакций и постепенному включению больного ребенка в необходимый для него режим в процессе его лечения как в клинике, так и дома. Это самый действенный путь к устранению конфликтного состояния между индивидуальностью ребенка и общим режимом жизни.

Если вопрос установления и учета особенностей типа высшей нервной деятельности больного ребенка в педиатрической клинике еще труден вследствие отсутствия соответствующих методик, то вопрос борьбы с отрицательными эмоциями методических затруднений не встречает. Здесь важно лишь одно, чтобы врач-педиатр понял и глубоко поверил в то, что самым реальным и доступным в приложении павловского учения к педиатрической клинике является создание оптимальных условий для нормализации высшей нервной деятельности больного ребенка. Это — снятие излишней возбудимости или, наоборот, постепенное выведение ребенка из состояния заторможенности, повышение реактивности за счет создания условий для проявления положительных эмоций. На первом месте по доступности стоит проблема борьбы с отрицательными эмоциями, которые в обстановке клиники имеют нередко весьма благоприятную почву (ломка стереотипа привычной жизни, отсутствие родителей, болезненные манипуляции и др.).

Если подвести итоги многочисленным поводам для проявления отрицательных эмоций, которые создаются в обстановке больничного стационара, то, несмотря на то что их много, все они в значительной мере устранимы. Так, в палате должен быть минимум больничного и максимум домашнего уюта, что значительно смягчает ломку стереотипа привычной обстановки. Врач совместно с педагогом обязан создать радостное настроение у ребенка, которое должно длительное время не покидать его. Таким образом, в свете оценки состояния высшей нервной деятельности ребенка в процессе заболевания следует считать, что врач должен свое внимание направить не только на оценку соматических расстройств, но и обязательно на имеющиеся расстройства корковой деятельности. В арсенале даже посредственно оборудованной клиники должны быть такие средства, которые обеспечивают возникновение положительных эмоций. На первое место следует поставить любимую музыку ребенка. Весьма способствуют положительным эмоциям занятия лечебной физкультурой, во время которой поток проприоцептивных импульсов нормализует корковую деятельность, уравнивает нервные процессы, повышает эмоционально-положительный фон ребенка.

Основным в режиме дня больного ребенка является ритмическое чередование периодов сна и бодрствования. Однако эти два основных элемента режима взаимосвязаны, так как нельзя обеспечить длительный и глубокий сон без организации соответствующего активного бодрствования. Организация активного бодрствования больного ребенка очень трудна. Задачи такого активного бодрствования заключаются в том, чтобы, во-первых, отвлечь ребенка от угнетающих его мыслей о болезни,

от ожидания болезненных манипуляций, и, во-вторых, тонизировать центральную нервную систему и процессы обмена до такого уровня, при котором возможно развитие нормального сонного торможения, обеспечивающего полноценный физиологический сон. Все вместе взятое будет способствовать трансформации отрицательных эмоций в положительные.

Положительные экстероцептивные раздражения, вызываемые различными видами занятий (слушание музыки, рассматривание эстетически принятых, в красках картинок и предметов, слушание художественного чтения в прозе и поэзии и др.), следует дозировать таким образом, чтобы они не утомляли больного ребенка, но были достаточно сильными для стимуляции интероцептивной рефлекторной деятельности (тонизирование деятельности различных систем и функций организма).

Исходя из сказанного, в клинике для больного ребенка необходимо создать такую структуру режима жизни, в которой бы нашли место и воспитательно-увеселительные, и лечебные мероприятия. Порядок различных воздействий следует сочетать с основными моментами жизни ребенка и его потребностями в различные часы дня. Так, например, чтобы обеспечить регулярное питание и хороший аппетит, необходимо создать условия для повышения пищевой возбудимости, т. е. для оптимального возбуждения коры головного мозга и интероцептивных аппаратов пищеварительных органов.

Для создания оптимального проявления положительных пищеварительных рефлексов важна обстановка приема пищи и соответствующий ритуал. Чрезвычайно важно заблаговременно, до еды, устранить все неприятные ощущения и переживания ребенка. С этой точки зрения все болезненные и неприятные манипуляции и лечебные процедуры, связанные с продолжительным психическим возбуждением, следует прекращать не менее чем за 30—40 минут до еды. В нашей клинике мы использовали прием «музыкального отдыха», заключающегося в том, что ребенок за полчаса до приема пищи лежа или сидя слушал спокойную (а главное, любимую) по его заказу музыку. Для ребенка, страдающего пониженной пищевой возбудимостью, необходимо изредка менять посуду, предпочитая красивую, тщательно вымытую, фарфоровую посуду и белую накрахмаленную скатерть.

Все эти, казалось бы, известные вещи являются не чем иным, как воздействием на периферические рецепторы анализаторов, от которых исходят далее импульсы, тонизирующие центральную нервную систему больного ребенка. Именно тонизирующие, а не просто повышающие возбудимость. Тоногенное полирецепторное влияние оказывает благоприятное влияние на высшую нервную деятельность ребенка, нормализуя ее. Это значит, что для детей с тормозным типом высшей нервной деятельности тоногенное влияние будет выражено в повышении корковой возбудимости, а для детей возбудимого типа — в умеренном понижении.

В литературе придается большое значение влиянию периферической рецепции на организм больного ребенка. М. С. Маслов (1957) подчеркивал, что «в зависимости от характера и степени раздражения тех или иных рецепторных приборов в центральной нервной системе могут наблюдаться различные фазовые состояния. Они могут выявляться как при чрезмерном повышении возбудимости, так и при резком снижении ее. Фазы с повышенной возбудимостью головного мозга обычно бывают относительно кратковременными, наоборот, тормозные фазовые состояния могут быть более стойкими, длительными, принимают застойный характер и близко стоят к парабактериальным состояниям. Смену фазо-

вых состояний нам приходится наблюдать в динамике новых патологических состояний и в этом заключается диалектика процесса»¹.

Ряд авторов, исследовавших функциональное состояние корковых процессов при различных заболеваниях у детей (И. Н. Ватолина, 1954; А. Б. Зборовский, 1961; Я. П. Лurie, 1958; Р. М. Пэн, 1953; А. В. Аболенская и Е. М. Саянова, 1965; Д. Д. Лебедев, 1965; Е. Х. Ганюшина, 1965; А. А. Емчико, 1965, и др.), находил значительные патологические отклонения в состоянии высшей нейродинамики. В основном это выражается в нарушении взаимодействия сигнальных систем, процессов возбуждения и торможения, особенно в нарушении их подвижности. Происходит общее ослабление всех функций центральной регуляции в целом, отмечается быстрая истощаемость клеток коры головного мозга, появление фазовых состояний.

При исследовании высшей нервной деятельности у больных ревматизмом детей по методике Иванова-Смоленского (М. М. Модель и Т. П. Симпсон, 1956) было установлено трудное образование положительных связей (на примере двигательных условных рефлексов), быстрая растормаживаемость дифференцировок, нарушение взаимодействия между обеими сигнальными системами, трудность в создании стереотипов и их изменениях, длительный латентный период и др. Это дало основание авторам этих исследований диагностировать большую слабость возбуждения и склонность его к иррадации, слабость активного торможения, преобладание пассивного торможения, появление охранительного торможения.

В результате всего этого наступают значительные изменения также в психических процессах, носящих познавательный характер, в умственной деятельности заболевших детей.

Исследования, проведенные в лаборатории Института педиатрии в Софии (Манова, Руменова, Сарафова, Брешкова и др.) в течение 6—7 лет, направленные на изучение высшей нервной деятельности больных ревматизмом детей в возрасте 8—11 лет в приступном, послеприступном и внеприступном периодах, показали, что в ряде нервно-психических проявлений ребенка имеются значительные отклонения. Эти дети легко впадают в отрицательно-эмоциональное состояние, переходящее в состояние угнетения. Они утрачивают свою жизнерадостность, особенно во время острой стадии ревматического процесса, легко раздражаются и рассеиваются, быстро утомляются при умственном напряжении. В общем синдроме болезни отчетливо проявляются расстройства высшей нервной деятельности ребенка.

Исследования, проведенные в нашей клинике, показали, что у таких детей экспериментально обнаруживалось снижение внимания, способности к сосредоточению, о чем свидетельствовало нарастание количества ошибок (при корректурных пробах). Умственная работоспособность у этих детей значительно снижена. Такие изменения высшей нервной деятельности ребенка выражены тем сильнее, чем ближе начало ревматического приступа. Незначительное улучшение внимания после 3-й недели заболевания до конца второго месяца вновь снижается. Однако даже в период некоторого улучшения сосредоточения ребенка (как следствие устойчивости процесса возбуждения и понижения внешнего торможения — «отвлекаемости») истощение нервных клеток наступало быстро, что выражалось в значительном снижении силы внимания при повторном исследовании с помощью корректурных проб. Иллюстрацией к сказанному является табл. 16.

¹ М. С. Маслов. Лекции по факультетской педиатрии. М., 1957, стр. 16.

Динамика показателей, характеризующих силу внимания детей, больных ревматизмом

Время от начала атаки приступа ревматизма	Число детей	Число исследований	Т	В	С
10 дней	10	10	50,4	75,7	0,67
20 дней	12	12	61,7	78,5	0,78
30 »	12	12	76	68,5	1,11
40 »	12	12	65,2	67	0,97
50 »	12	12	63	64	0,98
60 »	12	12	64,7	65,5	0,98
2—3 месяца	12	24	67,5	55,5	1,21
3—4 »	12	24	54,5	54,4	1
4—5 месяцев	12	24	59,8	51	1,17
6—7 »	12	24	60,3	50,1	1,20
8—9 »	12	24	76,5	47,1	1,62

Обозначения: Т — точность выбора буквы (в процентах); В — время выбора указанных букв по корректурной таблице (в секундах по каждой строчке); С — сила внимания, определяемая по отношению точности выбора буквы к времени этого действия $\left(\frac{T}{B}\right)$.

Из табл. 16 видно, что лишь после 60-го дня отмечалось повышение устойчивости внимания, однако тотчас же наступало истощение его при повторном исследовании, что свидетельствовало об ослаблении процесса коркового возбуждения.

Такое состояние, с незначительными улучшениями, сохранялось до 5—6-го месяца от начала заболевания. Начиная с 6-го до 9-го месяца наблюдалось более значительное улучшение корковой деятельности. Следует подчеркнуть, что в школе у таких переболевших детей, после 3—4 уроков было экспериментально установлено значительное снижение внимания, которое восстанавливалось с большим трудом. Подобные нарушения высшей нервной деятельности отмечены в нашей лаборатории (В. Мановой) и во внеприступном периоде.

После 1950 г. был опубликован ряд ценных статей по вопросам состояния высшей нервной деятельности больного ребенка (А. Б. Воловик, 1950; Н. А. Крышова и Р. М. Пратусевич, 1950; Н. И. Красногорский, 1951; П. Л. Загоровский; Д. Д. Лебедев, 1951; Е. В. Ковалева, 1952, и др.). Однако в дальнейшем внимание к этим вопросам было ослаблено. Можно выразить уверенность в том, что именно на пути изучения высшей нервной деятельности не только больного, но и здорового ребенка в дальнейшем будут достигнуты решающие успехи в деле профилактики и лечения ряда детских заболеваний.

Развитие
механи
реакций, разви
высшей
физиологии за
свидетельству
отечествен
мы и не
деятельности
реализуется л
физиологич
дель. Это уст
нервной дейте
банка, сроки п
тексов) и их
ности высшей
парциально
целом.

Осуществл
деятельности
проникновения
центральной н
течения клини
ганизма на ви

В связи с
деятельности
должны быть
вания каждого
и сопоставлен
вания больног
метод исследо
росов, так и п

Несмотря
бенка в настоя
за сказать, чт
данными в эт
мости пристал
сти ребенка, в
вопросу «Выс
специального

Заключение

Развитие организма ребенка получает отражение в совершенствовании механизмов регуляции функций, усложнении приспособительных реакций, развитии сигнальных систем и их взаимодействии. Поэтому вопросы высшей нервной деятельности ребенка в проблеме возрастной физиологии занимают одно из центральных мест. Об этом убедительно свидетельствуют представленные нами данные о развитии исследований отечественной школы по проблеме высшей нервной деятельности, хотя мы и не охватили все направления исследований высшей нервной деятельности ребенка¹. Разработка этих вопросов независимо от того, реализуется ли она в чисто физиологическом направлении или в клинко-физиологическом, преследует в конечном счете практически важную цель. Это установление характерных особенностей реакции высшей нервной деятельности, отражающих уровень развития организма ребенка, сроки появления таких реакций (различных видов условных рефлексов) и их количественная характеристика, индивидуальные особенности высшей нервной деятельности ребенка, проявляющиеся частично («парциально» по терминологии А. Г. Иванова-Смоленского) или в целом.

Осуществляемые в настоящее время исследования высшей нервной деятельности в педиатрической клинике преследуют цели глубокого проникновения в патогенез заболевания, изучение роли высших уровней центральной нервной системы в характере развития и особенностях протекания клинических симптомов заболеваний, в характере реакций организма на внедрение инфекции и т. п.

В связи с этим различные приемы исследований высшей нервной деятельности ребенка, как справедливо указывала В. К. Фаддеева (1960), должны быть приведены в соответствие с конкретной задачей исследования каждого ребенка (адекватность методики — З. И. Бирюкова, 1960) и сопоставлены с давно сложившимися в клинике способами обследования больного ребенка и изучения его заболевания. Анамнестический метод исследования необходим как при решении чисто клинических вопросов, так и при изучении высшей нервной деятельности ребенка.

Несмотря на то что исследования высшей нервной деятельности ребенка в настоящее время осуществляются во многих лабораториях, нельзя сказать, что клиницисты достаточно вооружены физиологическими данными в этом отношении. Убедительным доказательством необходимости пристального внимания к состоянию высшей нервной деятельности ребенка, находящегося в клинике, является глава, посвященная вопросу «Высшая нервная деятельность больного ребенка как объект специального внимания педиатра», написанная проф. С. А. Коларовым.

¹ См. табл. 1, глава 1.

Автор приводит весьма важные данные, показывающие, как существенны те изменения некоторых функций ребенка, которые наслаиваются на основное заболевание, вероятно, отягощая его, и имеют неврогенный характер. В этой главе подвергнуты анализу те влияния внешней среды (для больного ребенка это больничная обстановка), которые, как правило, не только не учитываются врачами и исследователями, но о которых они не всегда и задумываются. Между тем вопросы реактивности больного ребенка, определяемой состоянием его высшей нервной деятельности, это один из путей проникновения в интимные механизмы болезненного процесса и один из главных путей их эффективного лечения. По данным С. А. Коларова и его сотрудников¹, нормализация экзогенных влияний на больного ребенка при учете его индивидуальной реактивности (С. А. Коларов, 1964) приводит к более высокой приспособляемости ребенка за счет уравнивания нервных процессов, снижения возбудимости до оптимального уровня, нормализации эмоциональной реактивности и др.

Одним из актуальных вопросов физиологии ребенка является изучение эмоций. Как показал количественный анализ различных форм поведения детей раннего возраста, проявление эмоциональных реакций занимает от 30 до 50% всего периода бодрствования. Различные формы эмоциональных реакций, сменяющие друг друга в процессе развития ребенка, являются основным фондом реакций, из состава которых выделяются те или иные поведенческие реакции, свойственные в дальнейшем взрослым людям.

Являясь комплексом физиологических реакций, эмоции имеют непосредственную связь с деятельностью различных органов и систем ребенка и в то же время могут служить показателями всей суммы воздействий на организм ребенка, характеризуя состояние его здоровья, состояние нервной системы и самочувствие. Косвенно эмоции свидетельствуют о благополучии или неблагополучии окружающей ребенка среды, как социальной, так и биологической.

Механизмы влияния на организм ребенка положительных и отрицательных эмоций еще не полностью раскрыты. Однако, исходя из данных физиологического учения о высшей нервной деятельности, можно с уверенностью сказать, что влияние эмоций на функции организма ребенка нельзя рассматривать как влияние «психического» на «физиологическое», поскольку изменения уровня функционирования органов и систем во время проявления эмоционального процесса являются составными частями единого физиологического процесса, охватывающего организм в целом.

Благоприятный или неблагоприятный для организма характер этих изменений в сущности определяется не разновидностью эмоциональной реакции и ее характером, а тем, как организм реагирует на тот или иной эмоциогенный фактор. Отсюда разнообразие реакций на одни и те же эмоциогенные факторы у разных детей (и взрослых людей) при различных исходных состояниях.

Изучение физиологических механизмов становления эмоций у детей является частью проблемы развития высшей нервной деятельности ребенка. Исследуя явление физиологической изменчивости вегетативных функций на фоне различных эмоциональных состояний (Е. И. Макарова), мы получили некоторые намеки на возможность дифференцирования природы эмоциональных реакций ребенка. Одни — положительные — обусловлены известным преобладанием корковых влияний в механизме их про-

¹ Софийский институт педиатрии (Болгария).

исхождения, а другие — отрицательные — подкорковыми влияниями. Конечно, этот вопрос не может решаться без специальных более глубоких исследований, однако отметить этот факт мы сочли возможным. В этом отношении интересны данные Е. П. Кононовой (1962), которая указывала на то, что при поражении лобных долей отмечается расстройство эмоциональной жизни и нарушаются положительные эмоции. Появляется безучастность, безразличие к окружающему, даже к близким, заторможенность, отсутствие инициативы.

При изучении мозга человека установлено, что усложнение его идет не только по линии многообразия, совершенствования структуры всей коры в целом, но и в проявлении индивидуальных черт структуры каждого мозга (Н. С. Преображенская, 1960). Такие индивидуальные черты могут выражаться в следующих показателях: а) вариабельность общего типа строения клеток коры мозга — крупные или мелкие клетки, характеризующие мозг в целом; б) модификация строения коры внутри архитектурного поля; в) в более или менее выраженных переходных участках между полями и др.

Индивидуализированный характер цитоархитектоники коры большого мозга у обезьян описан Lechly и Clark (1946). Индивидуальная вариабельность архитектуры мозга разрабатывается преимущественно отечественными авторами, что отмечают даже зарубежные авторы (Науг, 1958). Это исследования И. Н. Филимонова (1932), который выделил в коре затылочной области мозга различные варианты распределения поля 17, Е. П. Кононовой (1938, 1962), обнаружившей очень большую вариабельность в строении одних и тех же полей лобной области, С. А. Саркисова и Г. И. Полякова (1935), показавших варианты расположения полей прецентральной области по поверхности коры (А. А. Хачатурян, 1949). Особенности строения межтеменной и теменно-затылочной борозд и соответствующих вариантов расположения полей этой области установили М. О. Гуревич и А. А. Хачатурян (1938). Кроме вариантов расположения полей по поверхности полушарий, обнаружено также наличие индивидуальных вариантов строения клеток отдельных полей (Н. С. Преображенская, 1960). Индивидуальные различия цитоархитектоники коры головного мозга выявляются в показателях клеточной характеристики области поля, подполя, ширине коры, расположении клеток, особенностях вертикальной и горизонтальной исчерченности коры, размерах клеток, своеобразии отдельных клеточных элементов, образующих слой или поле. Все эти различия отражают индивидуальный характер коры головного мозга. Отсюда справедливость замечания Н. С. Преображенской: «Можно предполагать, что эти особенности строения отдельных полей и подполей коры мозга в известной мере отражают индивидуальные свойства высшей нервной деятельности человека».

В последние годы все чаще поднимается вопрос о наличии индивидуальных особенностей не только функции, но и структуры. Конечно, последнее не может не определять индивидуальный характер деятельности анализаторов у различных людей. Особенности строения коры головного мозга, обеспечивающей осуществление пластичности функций высшей нервной деятельности и устанавливающей связь организма со средой, являются в известной мере морфологической основой индивидуальных свойств центральной нервной системы каждого человека (Н. С. Преображенская, 1960).

Индивидуальные особенности высшей нервной деятельности ребенка проявляются очень рано, как показали данные наших исследований (З. И. Бирюкова, 1965). Они выражаются в различном уровне возбуди-

мости нервных центров, что определяет и качественные особенности соответствующей функции. Это пищевая возбудимость, общая двигательная активность, флюктуация показателей вегетативных функций в покое как выражение приспособительной деятельности, особенности развития сонного торможения и характер перехода от бодрствования ко сну и наоборот, особенности биоэлектрической активности мозга, в известной степени особенности эмоциональных реакций ребенка и др.

В работах Н. И. Красногорского были представлены очень обстоятельные описания реакции поведения детей, относящихся к разным типам высшей нервной деятельности, однако эти данные касались более старшего возраста. Наши наблюдения показали, что для детей более младшего возраста характерны в индивидуальном плане те же физиологические реакции. Однако они выражены менее дифференцированно, суммарно (например, общая двигательная активность и др.).

Рекомендуя конкретные приемы оценки типологических особенностей для детей раннего возраста, мы считаем возможным утверждать целесообразность их использования в клинике врачами-педиатрами при обосновании механизма отдельных симптомов, а следовательно, общего диагноза, а также лечения больного ребенка.

Большое значение и практический интерес представляет изучение мышечной системы ребенка, начиная с самого раннего возраста как с точки зрения выявления физиологических механизмов ее регуляции, обеспечивающих своевременное развитие двигательного аппарата, так и с точки зрения использования физических упражнений для совершенствования функций организма. Особого внимания заслуживают онтогенетически ранние формы мышечной деятельности, вернее, мышечной активности, являющиеся основой постнатального развития движений.

Становление врожденных двигательных актов ребенка в онтогенезе проходит ряд стадий, начиная от простейших реакций мышц на непосредственное раздражение, появление важнейшего для внутриутробного развития рефлекса на растяжение и кончая сложными ориентировочно-двигательными рефлексам. В монографии представлено совершенно оригинальное объяснение гипертонического состояния флексоров новорожденного, так называемая поза новорожденного, что вызывается постоянно действующей силой гравитации (А. М. Фонарев). Высказанное положение имеет существенное значение для диагностирования различных форм патологии новорожденных.

Важным вопросом в качестве диагностического критерия, а также для решения некоторых теоретических задач (созревание мозговых структур, формирование различного вида деятельности в раннем онтогенезе, индивидуальные особенности как первого, так и второго) является анализ биоэлектрической активности ребенка, особенно в раннем онтогенезе. Установлено, что становление биоэлектрической активности имеет определенные границы в своем выражении, что свидетельствует о совершенствовании корковых функций на соответствующих этапах развития (Н. С. Мирзоянц). По критерию биоэлектрической активности головного мозга уточнены сроки и степень созревания отдельных зон анализаторов мозга. Разносторонне излагаются данные фоновых норм биоэлектрической активности для каждого возрастного этапа у детей от рождения до 3 лет жизни. Это дает возможность использовать нормативы электроэнцефалографических показателей для диагностики отдельных заболеваний ребенка, так как это уже широко используется в клинике для взрослых людей. В отношении ребенка еще несколько лет назад было заметно известное отставание в получении нормативных по-

казателей, которое в результате указанных исследований может быть в значительной степени ликвидировано (Н. С. Мирзоянц).

Уровень развития мозга ребенка получает свое выражение в развитии речи. Однако это следует понимать в широких границах современных представлений о факторах, детерминирующих созревание и развитие мозговой деятельности ребенка. Последнее обусловлено важными физиологическими предпосылками — уровнем развития аналитической деятельности — первосигнальный базис, но еще более важными — социальными, в которых осуществляется освоение человеком речи, ее осмысливание, воспроизведение на фоне индивидуальной речевой активности ребенка.

Монография в основном посвящена вопросам высшей нервной деятельности ребенка раннего возраста. Однако вопросы изучения деятельности второй сигнальной системы не могут ограничиваться изложением их по данным столь начального периода ее развития. Поэтому именно этот вопрос изложен на материалах исследования детей старшего возраста (А. И. Клиорин). Эти данные показывают значение для клиники и педагогики реакций организма ребенка, детерминированных влияниями второсигнального уровня.

Каков бы ни был ход анализа высшей нервной деятельности ребенка, как здорового, так и больного, оценка различных его функций и проявлений жизнедеятельности должна осуществляться в аспекте индивидуальных особенностей. Через все наши исследования красной нитью проходит это положение, основанное на многочисленных и убедительных данных, полученных всеми авторами при исследовании детей раннего и более старшего возраста.

Проф. З. Коларова (Бирюкова)

Резюме

Монография посвящена основным вопросам высшей нервной деятельности ребенка от момента рождения и до того возрастного этапа, когда та или иная анализируемая функция достигает определенного уровня развития, за которым следует не столько ее дальнейшее созревание, сколько совершенствование.

Рассмотрение особенностей деятельности мозга доношенного новорожденного ребенка показывает готовность коры больших полушарий к осуществлению высшей нервной деятельности. Это обеспечивает формирование оптимальных приспособительных реакций (условнорефлекторная деятельность) не только от момента рождения, но и в антенатальный период.

Реактивность организма новорожденных детей, генотипические особенности их центральной нервной системы определяют при прочих равных условиях глубину и продолжительность послеродовых адаптивных сдвигов основных жизненных функций у них, а вместе с тем и особенности безусловных рефлексов и возможность образования условных реакций в первые недели жизни. Рассмотрены основные последовательные стадии развития врожденных форм двигательной активности, начиная от реакций мышц на непосредственное раздражение и кончая сложными ориентировочными реакциями, которые являются главной наследственной базой для образования произвольных движений. Установлено, что именно центральная область — зона проекции двигательного анализатора — созревает раньше других анализаторных систем, что нашло подтверждение в исследованиях биоэлектрической активности головного мозга в онтогенезе. Изложены особенности развития сенсорной и разных сторон эффекторной речи у детей первых трех лет жизни, взаимоотношение речи и других видов деятельности. Анализируются механизмы взаимодействия двух сигнальных систем у детей школьного возраста.

Обосновывается целесообразность нейродинамического аспекта изучения вегетативных функций ребенка, что нашло свое подтверждение при изучении флюктуации показателей вегетативных функций в покое у детей раннего возраста. Характер флюктуации отражает деятельное состояние в механизмах уравнивания организма и среды. Описаны различные реакции, характеризующие типологические свойства детей раннего возраста, и даны рекомендации приемов для оценки типа высшей нервной деятельности ребенка.

Излагается вопрос о проявлении индивидуальной реактивности ребенка в педиатрической клинике. Проанализирован условнорефлекторный характер некоторых проявлений повышенной активности ребенка. Представлена оценка клинической обстановки как фактора эмоционального воздействия на больного ребенка.

«HIGHER NERVOUS ACTIVITY PHYSIOLOGY OF A CHILD»

Edited by Zinaida Kolarova (Biryukova)

Authors: Zinaida Kolarova (Biryukova), Alexander Clorin, Alexander Fonarev, Nina Mirzoyantz, Galina Lyamina, Sergei Meleshko, Elena Makarova, Stephan Kolarov.

Summary

Our monographic work concerns the main problems of higher nervous activity of a child from his birth up to the age when the function analyzed reaches such a level in its development which is followed by perfecting rather than by further maturation.

Considering the specific activity of the mature new-born child's brain we find the brain cortex ready for higher nervous activity functioning. This provides for the optimal adaption reactions being formed not only since the moment of birth but in the pre-natal period as well.

New-born child's reactivity, genotypical features of its central nervous system determine, other factors being equal, how deep and how long are the post-natal adaptive changes in main vital functions of a child, they also determine the specific features of unconditional reflexes and possibilities to form conditional reactions in the first month of life.

Main successive stages of motor activity inborn form development are studied here, starting from muscular response to direct stimulation and ending with complex orienting reactions which present the principal hereditary base for voluntary motion formation. We found that it is the central area—the zone of motion analyzer projection—which becomes mature before all other analyzer systems; the latter fact was confirmed by studies of bioelectrical brain activity in ontogenesis. We described the specific development of sensory and effector (in different aspects) speech in children up to three years of age, interrelation of speech and other types of activity. We analyze the two signal system interrelation mechanism in school age children.

We ground the use of neurodynamic studies of child's vegetative functions, that was confirmed by studying the vegetative function fluctuation indices in children of early age being in a state of rest. Fluctuation characteristic shows active state of mechanisms counterbalancing the organism and the environment. We describe various reactions specifying typological properties of early age children and give recommendations for choosing methods to estimate the higher nervous activity type of a child.

The problem of a child showing its individual reactivity in a pediatric clinic is also considered. Unconditional reflex type of certain manifestations of child's heightened activity is also analyzed. Clinic surroundings are considered as a factor emotionally affecting the sick child.

Литература

а) Отечественная

- Аболенская А. В., Саянова Е. М. В сб.: Вопросы высшей нервной деятельности применительно к задачам клиники. Материалы научной конференции. М., 1965, стр. 3—4.
- Аксарина Н. М. В сб.: Вопросы педагогики раннего детства. Изд. «Просвещение». М., 1964, стр. 26.
- Абросимова Л. И. В кн.: Пленум комиссии по вопросам физиологии спорта. М., 1956, стр. 3—4.
- Алякринский В. В. Совещание по вопросам физиологии и патологии речевой деятельности. Л., 1955, стр. 3—5.
- Алексеева Т. Т., Крючкова А. П., Островская И. М. Труды Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР. Т. 3. М., 1953.
- Алферова В. В. Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии, биохимии. М., 1965, стр. 227—228.
- Андреев Б. В., Майоров Ф. П. Физиол. журн. СССР. Т. 29, 3, 1940, стр. 137.
- Андреев А. И. Вопр. охр. мат. и дет., 1959, № 3, стр. 68—71.
- Анохин П. К. В кн.: Проблемы высшей нервной деятельности. Под ред. П. К. Анохина. М., 1949.
- Анохин П. К. Тезисы совещания по проблеме индивидуального развития сельскохозяйственных животных. М., 1956.
- Анохин П. К. Внутреннее торможение как проблема физиологии. М., 1958.
- Анохин П. К. Тезисы VI Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Киев, 1958, стр. 9.
- Архангельская Н. А., Пожуровская Е. Я. В кн.: Опыт изучения регуляции физиологических функций. М.—Л., 1954.
- Архангельская Н. А. Физиол. журн. СССР. Т. 39, 1954, № 1, стр. 431.
- Аршавский И. А. Труды IV научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1960, стр. 35—41.
- Аршавский И. А. В кн.: Структура и функция анализаторов человека в онтогенезе. М., 1961, стр. 65—88.
- Аршавский И. А. Труды II научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1955, стр. 204.
- Аршавский И. А. В сб.: Моторно-висцеральные и висцеро-моторные рефлексы. Пермь, 1963, стр. 19—25.
- Аршавский И. А. Журн. «Педиатрия», 1955, т. 55, в. 4, стр. 3.
- Аршавский И. А. Физиология кровообращения во внутриутробном периоде. М., 1952.
- Аршавский И. А., Крючкова А. П. Цит. по В. Д. Розановой. Труды II научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1955, стр. 212.
- Асратян Э. А. Физиол. журн. СССР, 1941, т. 30, 13.
- Аршавская Э. И. Физиол. журн. СССР, 1964, т. L, № 6, стр. 707.
- Бабкин П. С. Сб. научных трудов Красноярского мед. ин-та, 1955, № 4, стр. 326.
- Бабкин П. С. Журн. «Педиатрия», 1956, т. 56, в. 1, стр. 22—25.
- Барбашова З. И. Научная сессия по вопросам возрастной физиологии человека. Л., 1954.
- Барбашова З. И. Изв. АПН РСФСР, 75, изд. АПН РСФСР. М., 1955.
- Беленков Н. Ю. Журн. высш. нерв. деят., 1957, т. 7, в. 2, стр. 291.
- Бельтюков В. И. Материалы 3-й научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1957, стр. 226.
- Бельтюков В. И. Сб.: Моторно-висцеральные и висцеро-моторные рефлексы. Пермь, 1963.
- Беневская С. В. Вопросы педиатрии и охраны материнства и детства, 1948, т. 16, в. 4.

- Беневская С. В. Вопросы педиатрии и охраны материнства и детства. 1948, т. 16, в. 5.
- Беритов И. С. Нервные механизмы поведения высших позвоночных животных. Изд. АН СССР. М., 1961.
- Бернштейн Н. А. Доклады Академии педагогических наук РСФСР, 1958, 2, стр. 89.
- Бехтерев В. М., Щелованов Н. М. В сб.: Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы, 1925, 1, стр. 116—132.
- Бирман Б. Н. Арх. биол. наук. Серия Б, 1934, 36, в. 1, стр. 3—13.
- Бирюкова З. И. Журн. теор. и практ. физкультуры, 1954, 17, в. 2.
- Бирюкова З. И. Труды Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР. В сб.: Вопросы регуляции дыхания в норме и патологии. 1959.
- Бирюкова З. И. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 8, в. 3, стр. 338.
- Бирюкова З. И. Условные дыхательные и двигательные рефлексы здорового взрослого человека. Дисс. докт. М., 1960.
- Бирюкова З. И., Перевертайло Г. А., Павлов М. И. В кн.: Новое в физиологии и патологии дыхания. Материалы конференции. Куйбышев, 1961, стр. 21.
- Бирюкова З. И. Высшая нервная деятельность спортсменов. М., 1961.
- Бирюкова З. И. Материалы II научной конференции по проблеме «Климат, учение, спорт». Ташкент, 1963, стр. 166.
- Бирюкова З. И. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963, стр. 266—267.
- Бирюкова З. И. (Коларова). Материалы по проблеме кортико-висцеральных взаимоотношений. Иваново, 1965, стр. 113—118.
- Бирюков Д. А. В кн.: Философские вопросы высшей нервной деятельности и психологии. Изд-во АН СССР. М., 1963, стр. 370—378.
- Блудоров А. С. Особенности терморегуляции у детей раннего возраста. Медгиз. М., 1952.
- Бобев Д. Р., Иванова И. Е. Болезни новорожденных. София, 1963.
- Богачев В. Н., Коларова З. И., Яновская Э. Г. Материалы 21-го совещания по проблеме ВНД. Л., 1966.
- Богаченко Л. С. Рефераты научно-исследовательских работ АМН СССР. Мед.-биол. науки, 1959, № 1.
- Богаченко Л. С. Рефераты научно-исследовательских работ АМН СССР, № 7, стр. 130.
- Богаченко Л. С., Фаддеева В. К. Журн. высш. нерв. деят., 1953, т. 3, в. 5, стр. 704.
- Боголепов Н. Н. Материалы I научной конференции, посвященной проблемам физиологии, морфологии, фармакологии и клиники ретикулярной формации головного мозга. М., 1960, стр. 20.
- Бойко Е. И. Время реакций человека. М., 1964.
- Бодяжина В. И. Труды XI Всесоюзного съезда акушеров и гинекологов. Изд. «Медицина», 1965.
- Бодяжина В. И. Вопросы этиологии и профилактики нарушений развития плода. Медгиз. М., 1963.
- Бражас В. И. Вест. психологии. Под ред. В. М. Бехтерева, 1913, т. 20, в. 1, стр. 22—41.
- Брикс З. Н. Труды Ин-та высшей нервной деятельности АН СССР, 1956, т. 2, стр. 149—174.
- Брикс З. Н. Опыт экспериментального изучения типологических особенностей высшей нервной деятельности детей школьного возраста. Дисс. канд. М., 1954.
- Бронштейн А. И. Научная сессия по вопросам возрастной физиологии человека. Тезисы докладов. Изд. Государственного естественно-научного института им. П. Ф. Лесгафта АПН РСФСР, 1954.
- Бронштейн А. И., Петрова Е. П. Журн. высш. нерв. деят., 1952, т. 2, в. 3, стр. 333—343.
- Бронштейн А. И., Петрова Е. П., Брускина А. М., Каменецкая А. Г. Научная сессия по вопросам возрастной физиологии человека. Изд. АН СССР. М., 1956.
- Бронштейн А. И., Итина Н. А., Каменецкая А. Г., Сытова В. А. В сб.: Проблемы эволюции физиологических функций. Изд. АН СССР. Ленинград, 1958, стр. 151.
- Бронштейн А. И., Итина Н. А., Каменецкая А. Г., Сытова В. А. Ориентировочный рефлекс и ориентировочно-исследовательская деятельность. Изд. АПН РСФСР. М., 1958, стр. 237—241.
- Бунак В. В. Труды IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1960, стр. 27.

- Бутченко Л. А. Изучение легочных объемов как метод оценки функционального состояния дыхания и кровообращения у подростков. Дисс. канд. Л., 1951.
- Быков К. М. Кора головного мозга и внутренние органы. Медгиз, 1944.
- Быков К. М. Арх. биол. наук, 1937, т. 48, в. 1—2, стр. 278.
- Быков В. Д. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963, стр. 281—282.
- Ватолина И. Н. В кн.: Вопросы ревматизма в Горьковской области. Горький, 1954.
- Велецкая Н. П. В кн.: Типы сочетательно-рефлекторной деятельности у детей. Сб. I. М., 1936, стр. 149—179.
- Виноградова О. С. Ориентировочный рефлекс и его нейрофизиологические механизмы. М., 1961.
- Волл М. М. Педиатрия, 7/8, 1940, стр. 8—12.
- Волкова В. Д. О некоторых особенностях образования условных рефлексов у детей на речевые раздражители. Дисс. канд. Ленинград, 1955.
- Волохов А. А. Закономерности онтогенеза нервной деятельности в свете эволюционного учения. М.—Л., 1951, стр. 312.
- Волохов А. А., Шилягина Н. Н. Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1965, стр. 273.
- Волохов А. А., Давыдова Н. Н. Труды I научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1954, стр. 49—56.
- Волохов А. А., Крылов О. А., Никитина Г. М., Шилягина Н. Н. Материалы I научной конференции, посвященной проблемам физиологии, фармакологии, морфологии и клиники ретикулярной формации головного мозга. М., 1960.
- Волохов А. А. В кн.: Развитие мозга ребенка. Л., 1965, стр. 53.
- Воронин Л. Г. Журн. высш. нервн. деят., 1961, т. II, в. 3, стр. 385—393.
- Гаврилов К. П. Особенности развития детей периода новорожденности. Медгиз, 1951.
- Галеева Л. С. Труды III научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Москва, 1959, стр. 150.
- Гамбарян Л. С. 16-е совещание по проблемам высшей нервной деятельности, 1953, т. 6, в. 6.
- Ганюшина Е. Х. Тезисы научной конференции по вопросам совместной деятельности первой и второй сигнальных систем в норме и патологии. М., 1957.
- Ганюшина Е. Х. Вопросы высшей нервной деятельности применительно к задачам клиники. Материалы научной конференции, 1965.
- Гармашова Н. Л. В кн.: Патология внутриутробного развития. Л., 1959.
- Гариштейн Н. Г. Труды лаборатории физиологии высшей нервной деятельности. Сб. I. Опыт систематического исследования условнорефлекторной деятельности ребенка. Изд. «Работник просвещения». М., 1930.
- Гвоздев А. Н. Вопросы изучения детской речи. М., 1961.
- Говалло В. И. Конференция по вопросу о роли типа нервной системы в обменных, компенсаторных и восстановительных реакциях организма. Киев, 1959, стр. 28—90.
- Говалло В. И. Доклады АН СССР, 1961, т. 136, № 4, стр. 989.
- Голубева Е. Л. Тезисы VI Всесоюзной конференции анатомов, гистологов и эмбриологов. Киев, 1958, стр. 456.
- Голубева Е. Л. Акуш. и гин., 1959, 1, стр. 58—62.
- Голубева Е. Л., Шулейкина К. В., Вайнштейн И. И. Акуш. и гинеко., 1959, 3, стр. 59—62.
- Голубева Е. Л. В сб.: Эволюция физиологических функций. Изд. АН СССР. М.—Л., 1960, стр. 110.
- Голубева Е. Л. В сб.: Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. М., 1961, стр. 288—289.
- Гольдберг И. С. Материалы V научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1961, стр. 184.
- Гоуровиц Ф. Химия и биохимия белков. Изд. ИЛМ, 1953.
- Гуминский А. А., Золотайко Г. А. Материалы III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1957, стр. 232.
- Гундобин Н. П. Душевная жизнь грудного ребенка. СПб, 1894.
- Гуревич Б. Х. В сб.: Применение математических методов в биологии. Изд. ЛГУ, 1963, кн. 2, стр. 94—95.
- Гуревич М. О., Хачатурян А. А. Труды Института мозга. М., 1938, 3—4.
- Данько Ю. И. Влияние мышечной работы и статических усилий на рефлекторную деятельность головного мозга человека. Автореферат докт. дисс. Ленинград, 1959.
- Дашковская В. С. Журн. высш. нервн. деят., 1953, т. 3, в. 2, стр. 247.
- Дегтярь Е. Н. Труды Ин-та физиологии им. И. П. Павлова. Изд. АН СССР, т. VI, 1957, стр. 217.
- Демин В. Л. Журн. невропатол. и психиатрии, 1964, 8, 12—22.

- Денисова М. П., Фигурин П. Л. Новое в рефлексологии и физиологии нервной системы. Сб. II. Л., 1926, стр. 338—345.
- Денисова З. В. Изв. Акад. наук РСФСР. М., 1955.
- Ден-Су-и. Исследование суточного ритма физиологических процессов в эксперименте и в условиях трудовой деятельности. Л., 1960.
- Дерюгина Е. В. Особенности пототделительных функций у детей до 7 лет. Дисс. канд. М., 1955.
- Дерябин В. С. Журн. высш. нерв. деят., 1951, т. 1, в. 6, стр. 889—901.
- Дмитриев А. С. Физиология высшей нервной деятельности. М., 1964.
- Долин А. О., Змановский Ю. Ф., Зыкова О. П., Шпикова В. Н. Вопросы физиологии и патологии центральной нервной системы человека и животных в онтогенезе. М., 1961, стр. 10—18.
- Дриго Е. О дневных периодических изменениях температуры кожи, электрического сопротивления кожи и нейро-гуморальных веществ у здоровых людей. М., 1959.
- Егоров П. И. Материалы III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1957, стр. 237.
- Елизарова И. П., Паседкин А. В. Материалы научной конференции Ин-та педиатрии АМН СССР. Возрастная физиология и клиника. М., 1965, стр. 53.
- Еникеева С. И. Бюлл. exper. биол. и мед., 1951, 31, № 4, 239.
- Емченко А. А. В сб.: Вопросы высшей нервной деятельности применительно к задачам клиники. Материалы научной конференции. М., 1965.
- Жинкин Н. И. Сов. педагогика, 1956, № 6.
- Жинкин Н. И. Механизмы речи. М., 1958.
- Жукова Т. П. Бюлл. exper. биол. и мед., 1955, 39, 6, 11; 1959, в. 2.
- Загоровский П. Л., Шестакова Н. П. Сб. работ Воронежского ин-та охраны материнства и младенчества, 1937.
- Загоровский П. Л. Сб. научных работ Воронежского ин-та охраны материнства и младенчества, 1938, в. 3.
- Запорожец А. В. В сб.: Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста. Изд. АПН РСФСР. М.—Л., 1948.
- Засухина В. Н. Педиатрия, 1957, № 8, 48.
- Зборовский А. Б. Тезисы докладов Всесоюзной ревматологической конференции. М., 1961.
- Зееман И. Расстройство речи в дошкольном возрасте. Пер. с чешского. М., 1962.
- Зеленый Г. П. Труды Общества русских врачей, 1911—1912, 79, 50, 147.
- Зислина Н. Н., Новикова Л. А. Тезисы материалов III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1957, стр. 65—67.
- Зинова А. В. В кн.: От простого к сложному. Изд. АН СССР. М.—Л., 1964, стр. 135.
- Зыкова О. П. Сб. научных трудов Ин-та акушерства и гинекологии Министерства здравоохранения РСФСР, 1961, стр. 97.
- Иванов-Смоленский А. Г. Психология, неврология и экспериментальная психология. Под ред. Осипова, 1922, № 2.
- Иванов-Смоленский А. Г. Труды лаборатории физиологии и патологии высшей нервной деятельности ребенка. Сб. IV, 1934.
- Иванов-Смоленский А. Г. Опыт объективного изучения работы и взаимодействия сигнальных систем головного мозга. М., 1963.
- Иржанская К. Н., Фельбербаум Р. А. Физиол. журн. СССР, 1954, т. XI, 6, стр. 668.
- Итина Н. А., Макарова В. В., Малаховская Д. Б. Исследование взаимодействия условных и безусловных рефлексов в процессе развития ребенка. Изд. АПН РСФСР. Москва, 1955, в. 75, стр. 37.
- Кабанов А. Н. Ученые записки МГПИ им. В. И. Ленина, № 168. Вопросы возрастной физиологии, 1962, стр. 181—190.
- Калинина Л. Г. Вopr. психол., 1960, № 4.
- Кандрор И. С. В сб.: Опыт изучения регуляции физиологических функций в естественных условиях существования организмов. М.—Л., 1954, т. 3.
- Каплан Л. И. Материалы научной конференции. Возрастная физиология и клиника. М., 1965, стр. 20.
- Капустина Е. В. В сб.: Вопросы морфологии (нервная система). Под ред. В. Н. Терновского. М., 1953, стр. 227—236.
- Карлова А. И. Журн. высш. нерв. деят., 1959, т. 9, в. 1, стр. 37.
- Касаткин Н. И. Ранние условные рефлексы в онтогенезе человека. М., 1948.
- Касаткин Н. И. Физиол. журн. СССР, 1952, т. 38, № 4; Журн. высш. нерв. деят., 1952, т. 28, № 4, стр. 434—443.
- Касаткин Н. И. Журн. высш. нерв. деят., 1957, т. 7, в. 6, стр. 805—818.

- Касаткин Н. И. Очерк развития высшей нервной деятельности ребенка раннего возраста. М., 1951.
- Кафарова Р. В. Труды V научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1962.
- Квасов Д. Г. Тезисы доклада на конференции по проблемам ориентировочного рефлекса. Изд. АПН РСФСР. М., 1957.
- Киричинский А. Р. В сб.: Моторно-висцеральные и висцеро-моторные рефлексы. Пермь, 1963, стр. 95.
- Киселев П. А., Майоров Ф. П. Физиол. журн., 1939, т. 5, в. 2, стр. 290—309.
- Кистяковская М. Ю. Материалы III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1957, стр. 158—164.
- Клименская Л. В. Автореф. канд. дисс., 1962.
- Клиорин А. И. О физиологическом сне и его расстройствах у детей грудного возраста. Дисс. канд. Л., 1950.
- Клиорин А. И. Труды VII Всесоюзного съезда детских врачей, 1959, стр. 330.
- Клиорин А. И. Acta Paediatrica Hung. Vol. fasc., 3, 1961, 191—207.
- Клиорин А. И. Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1965, стр. 339.
- Клосовский Б. Н., Киселева З. Н. Арх. биол. наук, 1935, 40, 3, стр. 11—21.
- Клосовский Б. Н. Вopr. нейрохир., 1942, 6, 49—60; 1958, 4, 3—11.
- Клосовский Б. Н. Развитие мозга ребенка. М., 1954.
- Клосовский Б. Н. Вестн. АМН СССР, 1956, 5, стр. 47—61.
- Клосовский Б. Н. В сб.: Институт мозга АМН СССР. М., 1959.
- Клосовский Б. Н., Космарская Е. Н., Афанасьев М. Е. Бюлл. exper. биол. и мед., 1951, 4, 295—299.
- Клосовский Б. Н., Космарская Е. Н. Деятельность и тормозное состояние мозга. М., 1961.
- Коган А. Б., Штейнбух Н. В. Журн. невропатол. и психиатр., 1950, 19, 1, стр. 41.
- Козин Н. И., Полушкина З. А. Педиатрия, 1952, № 5.
- Козлова Л. Н., Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1965, стр. 342.
- Коларов С. А. Ревматизм в детском возрасте. София, 1964.
- Коларова З. И., Молчанов Л. П., Фонарев А. М. Сб. изобретений и рационализаторских предложений в области медицины и биологии. Иваново, 1965, стр. 141.
- Коларова З. И., Богачев В. Н. Состояние температуры открытых и закрытых участков кожи детей первого года жизни. Материалы III конференции. Ташкент, 1966.
- Кольцова М. М. Труды Физиологического ин-та им. И. П. Павлова, 1949, т. 4, стр. 49.
- Кольцова М. М. О формировании высшей нервной деятельности ребенка. М., 1958.
- Кольченко Н. В. Конференция Ин-та педиатрии. Возрастная физиология и клиника. М., 1965.
- Кольченко Н. В. Тезисы 20-го совещания по проблемам высшей нервной деятельности. Л., 1963.
- Кононова Е. П. Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. Медгиз. М., 1961.
- Кононова Е. П. Лобная область большого мозга. Медгиз, 1962.
- Короткин Н. Н., Крышова Н. А. Физиол. журн., 1940, т. 29, в. 3, стр. 127.
- Короткин Н. Н. Тезисы докладов IX съезда Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов. М.—Минск, 1959, стр. 251—251.
- Космарская Е. Н. Педиатрия, 1955, 4, стр. 28—35.
- Космарская Е. Н. Педиатрия, 1957, 11, стр. 27—33.
- Космарская Е. Н. Тезисы к докладам на сессии Ин-та педиатрии АМН СССР совместно с перифер. ин-том. М., 1956, стр. 13—15.
- Космарская Е. Н. В кн.: Проблема развития мозга и влияние на него вредных факторов, 1960, стр. 34—41.
- Котляревский Л. И. Труды лаборатории физиологии и патофизиологии высшей нервной деятельности. Сб.: На пути к изучению высших форм нейродинамики ребенка. Т. IV. М., 1934, стр. 436.
- Коштоянц Х. С. В кн.: Биохимия нервной системы. Изд. АН Украинской ССР. Киев, 1954, стр. 231—246.
- Красикова В. А. Некоторые показатели состояния нервной системы при пневмонии у детей раннего возраста. Канд. дисс., 1957.
- Красногорский Н. И. Развитие учения о физиологической деятельности головного мозга у детей. Изд. 2-е. Л., 1939.

- Красногорский Н. И. Журн. высш. нерв. деят., 1952, т. 2, в. 4, стр. 474—480.
- Красногорский Н. И. Труды по изучению высшей нервной деятельности человека и животных. Москва, 1954, т. 1, стр. 378.
- Красногорский Н. И. Высшая нервная деятельность ребенка. Л., 1958.
- Крачковская М. В. Журн. высш. нерв. деят., 1959, т. 9, в. 2, стр. 205—211.
- Крючкова А. П., Островская И. М. Третье научное совещание по возрастной физиологии и патологии высшей нервной деятельности человека. Тезисы и рефераты докладов. Л., 1957, стр. 41—42.
- Крылов О. А. Рефлекторные влияния на сосудистые и пототделительные реакции кожи детей младшего школьного возраста. Дисс. канд., 1952.
- Кудряшова А. Л. Возрастные особенности электрической активности коры головного мозга человека. Автореф. дисс. Л., 1955.
- Кукуев Л. А. Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. Медгиз, 1961, стр. 257.
- Кулаковская Е. С. Журн. по изучению раннего детского возраста, 1929, IX, стр. 1.
- Кулиева М. Б. Материалы I съезда гигиенистов, эпидемиологов и микробиологов Азербайджанск. ССР. Баку, 1958, стр. 62—64.
- Культепина О. С. Секреторная деятельность желудка у детей младшего дошкольного возраста в зависимости от типологической направленности их высшей нервной деятельности и различного функционального состояния коры головного мозга. Автореф. дисс. М., 1955.
- Кунаков К. А. В кн.: Онтогенез мозга. Труды Ин-та им. В. М. Бехтерева, 1949, т. XVI, стр. 166—175.
- Купалов П. С. Предисловие к книге И. П. Павлов: О типах высшей нервной деятельности и экспериментальных неврозах. Медгиз. М., 1954, стр. 5.
- Курбатов Б. М. Экспериментальное исследование динамического взаимодействия условных реакций на непосредственные и словесные раздражители у детей. Дисс. М., 1964.
- Кляр-Кингисепп Э. Г. Материалы IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1959, стр. 188.
- Ларин Е. Ф. Рефераты докладов научной конференции, посвященной памяти И. П. Павлова. Томск, 1951, стр. 3.
- Лебединская Е. И., Полякова А. Г. Вопр. психол., 1957, 1, стр. 53—60.
- Лебединский М. С. Очерки психотерапии, 1959, 1, стр. 212—213.
- Леонтьев А. Н. Вопр. психол., 1959, 2.
- Леонтьева А. А. Слово в речевой деятельности. Изд. «Наука», 1965.
- Лехтман Я. Б., Печатников Ю. С. Вопр. психол., 1956, 2, стр. 51—63.
- Ливанов М. Н. Физиол. журн. СССР, 1947, т. 33, 5, стр. 523.
- Линецкий М. Л. Исследование физиологических закономерностей реализации неадекватных внушений в гипнозе. Автореф. дисс. Харьков, 1964.
- Лисовская Г. М. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 4, стр. 488.
- Логинов А. А. Тезисы докладов I съезда педиатров Грузинск. ССР. Тбилиси, 1958, стр. 87.
- Лурия А. Р., Юдович Ф. Я. Речь и развитие психических процессов у ребенка. Экспериментальное исследование. М., 1956.
- Лурия А. Р. Журн. высш. нерв. деят., 1956, т. 6, в. 5, стр. 645.
- Лурье Р. Н., Фарбер Д. А. Развитие познавательных и волевых процессов у дошкольников. М., 1965, стр. 58—80.
- Лурье Я. П. Клин. мед., 1958, т. 36, стр. 84.
- Люблинская А. А. Ученые записки Ленинградского педагогического ин-та им. Герцена, 1955, т. 112, стр. 3.
- Лямина Г. М. Вопр. психол., 1958, 6, стр. 119—130.
- Лямина Г. М. Вопр. психол., 1960, 3, стр. 106—122; 155—166.
- Лямина Г. М. Вопр. психол., 1962, 3, 1963, стр. 93—103.
- Лямина Г. М., Гагуа Н. И. Вопр. психол., 1962, 3, 1963, стр. 93—103.
- Лямина Г. М. Развитие речи у детей в раннем возрасте. Изд. Просвещение. М., 1964.
- Лямина Г. М. В кн.: Возрастная физиология и клиника. Материалы научной конференции. М., 1965, стр. 28.
- Мазо Р. Э. Электрокардиограмма здоровых детей. АН Белорусск. ССР. Минск, 1961.
- Майорчик В. Е. В кн.: 16-е совещание по проблемам высшей нервной деятельности. Тезисы и рефераты докладов. М.—Л., 1953, стр. 130—131.
- Макарова Е. И. Некоторые данные онтогенетического и возрастного исследования кровяного давления у детей первого года жизни. Канд. дисс. М., 1953.
- Макарова Е. И. Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Апрель, 1965, стр. 373—374.
- Макарова Е. И. Материалы научной конференции. Возрастная физиология и клиника. Москва, 1965, 30.

- Макаров П. О. Сб.: Адекватная оптическая хронаксия в физиологии и клинике. Л., 1952, стр. 10.
- Макаров П. О. Нейродинамика зрительной системы человека. Изд. ЛГУ, 1952.
- Макаров П. О. Адекватометрия. Медгиз, 1958.
- Макаров П. О. Труды IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1960, стр. 80.
- Малаховская Д. Б. Труды I конференции по вопросам возрастной морфологии и физиологии. М., 1954, стр. 72.
- Маллицкая М. К. Вопр. психол., 1960, 3, стр. 122.
- Марголина О. И., Брант Э. И. Тезисы докладов центральной лаборатории гигиены и эпидемиологии МПС, 1949, стр. 29.
- Марковская Г. И. Материалы к итоговой сессии Центрального научно-исследовательского института физической культуры за 1956 г. М., 1957, стр. 47—48.
- Маршак М. Е. Успехи совр. биол., 1950, т. 30, в. 2, стр. 161.
- Меерсон А. Я. Научная сессия по вопросам возрастной физиологии человека. Тезисы докл. М.—Л., 1956, стр. 23.
- Мелешко С. Д. Ученые записки Калужского пед. ин-та, 1955, в. 3, стр. 29.
- Мелешко С. Д. Физиологическое обоснование вопросов обучения и воспитания детей младшего школьного возраста. Калуга, 1957, стр. 1—62.
- Мелешко С. Д. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 8, в. 3, стр. 353.
- Мелешко С. Д. Ученые записки Калужского пед. ин-та. Калуга, 1958, в. 5, стр. 88—119.
- Мелешко С. Д., Труды IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1960, стр. 52—54.
- Мелешко С. Д. Материалы I-го совещания физиологов педвузов РСФСР. Л., 1960, стр. 19.
- Мелешко С. Д. Журн. высш. нерв. деят., 1960, т. 10, в. 4, стр. 541.
- Мелешко С. Д. Ученые записки Калужского пед. ин-та, 1961, в. 7, стр. 64—89.
- Мелешко С. Д. Труды V научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1962, стр. 64.
- Мелешко С. Д. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963, стр. 412.
- Мелешко С. Д. Материалы VII научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1965, стр. 385.
- Мелешко С. Д. Возрастная физиология и клиника. Материалы научной конференции Ин-та педиатрии АМН СССР. М., 1965, стр. 31.
- Мелешко С. Д. Труды VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1965, стр. 194.
- Мерлин В. С. Общий тип нервной системы и темперамент. Тезисы докладов на II съезде общества психологов. Изд. АПН РСФСР. М., 1963, в. 5.
- Милерян Е. А., Ткаченко В. Г. Вопр. психол., 1961, 3, стр. 6.
- Минаева В. М. В кн.: Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе, 1961, стр. 123—132.
- Минковский М. Журнал усовершенствования врачей, 1927, 4, стр. 352.
- Мирзоянц Н. С. К вопросу о биоэлектрической активности головного мозга детей в раннем онтогенезе. Дисс. канд. М., 1958.
- Мирзоянц Н. С. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 8, в. 4, стр. 531—536.
- Мирзоянц Н. С. Труды III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1959, стр. 65—70.
- Мирзоянц Н. С. Журн. высш. нерв. деят. 1961, т. II, в. 6, стр. 1005—1011.
- Мирзоянц Н. С. Журн. высш. нерв. деят., 1962, т. 12, в. 6, стр. 1042—1049.
- Мишин Л. Н. В сб.: Применение математических методов в биологии. Изд. ЛГУ, 1963, кн. 2, стр. 94—95.
- Мкртычева Н. С. Труды Ин-та высшей нервной деятельности АН СССР, 1955, т. 1.
- Модель М. М., Симпсон Т. П. Ревматические энцефалиты в детском возрасте. Медгиз. М., 1956.
- Молчанов Л. П. и Фонарев А. М. Матер. I-й Всесоюз. конф. по электронной аппаратуре для исследований в области высш. нервн. деят. и нейрофизиологии. Иваново, 1966.
- Молчанов В. И. Пропедевтика детских болезней. Медгиз, 1952.
- Мохова Т. М., Абовян В. А., Арутюнова А. С., Бразовская Ф. А. В кн.: Развитие центральной нервной системы. Под ред. С. А. Саркисова и Н. С. Преображенской. М., 1959, стр. 55.
- Мясников А. Л. Болезни печени. М., 1949.
- Народицкая Г. Д. Труды Ин-та высшей нервной деятельности. Серия патофизиологии. Изд. АН СССР. М., 1956, т. 2.
- Народицкая Г. Д. Цит. по А. Г. Иванову-Смоленскому. Арх. биол. наук, 1935, т. 38, в. 1.

- Нечаева И. П. К функциональной характеристике слухового анализатора ребенка первых месяцев жизни. Дисс. канд. М., 1955.
- Никитина Е. С., Семина Л. Р. Материалы научной конференции. Возрастная физиология и клиника. М., 1965, стр. 62—63.
- Николаева Т. Н. Тезисы докладов на VII научной конференции студентов Рязанского мед. ин-та. Рязань, 1955.
- Николаев И. Д. Вопросы педиатрии и охраны материнства и детства, 1948, т. 16, в. 3 ских признаков. Биомедгиз, 1935, стр. 1.
- Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы. Гос. изд-во медицинской литературы. Л., 1938.
- Осколкова М. К. Педиатрия, 1961, стр. 32.
- Осетринкина М. С., Перемыслов А. И., Тарасов Н. И., Кафарова Р. В. Труды V научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1962.
- Павлов И. П. Дальнейшие материалы к физиологии поджелудочной железы. Сб. трудов, 1946, т. 2.
- Павлов И. П. Полное собрание сочинений, 1947, 4, стр. 321.
- Панкратов М. А. Изв. Ин-та им. Лесгафта, 1951, 2, 251.
- Парамонова Н. П. Журн. высш. нерв. деят., 1957, т. 7, в. 5, стр. 651.
- Пенцик А. С. Бюлл. экспер. биологии и медицины, 1937, IV, в. 2.
- Пеймер И. А. Тезисы и рефераты докладов 18-го совещания по проблемам высшей нервной деятельности, 1958, 3, стр. 63—64.
- Пейпер А. Особенности деятельности мозга ребенка. Медгиз, 1962.
- Петрова-Брюханова Л. К. В сб.: Физиологическая и патологическая регуляция дыхания. Труды Куйбышевского медицинского ин-та. Куйбышев, 1957, стр. 22—31.
- Пискунов М. А. Анатомо-физиологические основы и терапия косноязычия. М., 1962.
- Платонов К. И., Слово — как физиологический и лечебный фактор. Медгиз, 1957.
- Полежаев Е. Ф. Тезисы доклада на конференции по проблеме ориентировочного рефлекса. Изд. АПН РСФСР. М., 1957, стр. 16—19.
- Подурова К. Н. Материалы IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1959, стр. 251.
- Поликанина Р. И. В кн.: Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. Медгиз, 1961, стр. 110—117.
- Поликанина Р. И., Пробатова Л. Е. В кн.: Вопросы физиологии и патологии нервной системы человека и животных в онтогенезе. Медгиз, 1961, стр. 108.
- Поликанина Р. И. Журн. высш. нерв. деят., 1962, т. 12, в. 5, стр. 809.
- Поликанина Р. И. В кн.: Возрастная физиология и клиника. Материалы научной конференции Ин-та педиатрии АМН СССР. М., 1965, стр. 35—37.
- Поляков Г. И. В кн.: Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. М., 1961, стр. 5.
- Поляков Г. И. В кн.: Развитие мозга ребенка. М., 1965, стр. 22.
- Попова М. И. К вопросу об овладении грамматическими элементами языка детьми дошкольного возраста. Автореферат канд. дисс. М., 1956.
- Поршнева Б. Ф. Вopr. психол., 1964, 5, стр. 11—19.
- Преображенская Н. С. Труды Ин-та мозга. М., 1948, в. VI, стр. 44.
- Преображенская Н. С. Журн. высш. нерв. деят. т. IX, в. 1, стр. 135—143.
- Преображенская Н. С. В кн.: Некоторые теоретические вопросы строения и деятельности мозга. Медгиз. М., 1960, стр. 49.
- Преображенская Н. С. В кн.: Структура и функции анализаторов человека в онтогенезе. М., 1961, стр. 86—95.
- Прийма Г. Я. Физиол. журн. СССР, 1958, 44, 10, стр. 946—955.
- Пророкова В. К. В сб.: Рефлекторные реакции во взаимодействиях материнского организма и плода. Медгиз, 1954, стр. 239.
- Пуни А. Ц. Вopr. психол., 1964, 1, стр. 94.
- Пэн Р. М. Педиатрия, 1953, 4.
- Раскина-Брауде М. В. Педиатрия, 1949, 6, стр. 43.
- Розенгарт-Пупко Г. Л. Развитие речи и восприятия в раннем возрасте. Медгиз. М., 1948.
- Розенгарт-Пупко Г. Л. Формирование речи у детей раннего возраста. М., 1963.
- Ройтбак А. И., Бутхузи С. М. Доклад АН СССР, 1961, 139, 1502.
- Русинов В. С. Тезисы докладов научной сессии, посвященной 20-летию Ин-та нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. М., 1954.
- Рабинович Р. Л. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963, стр. 447.
- Рутенбург Э. С. Ученые записки Московского ин-та санитарии и гигиены. 1959, 2.
- Рыбников Н. А. Язык ребенка. М.—Л., 1926.

- Савич А. А. Дальнейшие материалы к вопросу о влиянии пищевых рефлексов друг на друга. Дисс. СПб, 1913.
- Саркисов С. А. Некоторые особенности строения нейрональных связей коры большого мозга. М., 1948.
- Саркисов С. А., Поляков Г. И. Невропатология, психиатрия и психогигиена. 1935, IV, стр. 9—10.
- Самсонова В. Г. Труды Ин-та высшей нервной деятельности АН СССР. М., 1955, т. 1, стр. 192.
- Самсонова В. Г. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 8, в. 5, стр. 637.
- Северцев А. Н. Морфологические закономерности эволюции. М.—Л., 1939.
- Семейко Е. И., Борисова М. Н. В кн.: Некоторые вопросы физиологии, клиники и морфологии. Куйбышев, 1958, стр. 209.
- Сергеев Б. Ф. В сб.: От простого к сложному. Изд. «Наука». М.—Л., 1964, стр. 183.
- Сергиевский М. В. Кора полушарий головного мозга и регуляция дыхания. Актовая речь. Куйбышев, 1953.
- Серков Ф. И., Дергилева М. П. В сб.: Физиология нервных процессов. Изд. Украинской ССР. Киев, 1955, стр. 139.
- Сеченов И. М. Физиология нервной системы. СПб, 1866.
- Симонов П. В. Журн. высш. нерв. деят., 1962, т. 12, в. 2, стр. 248.
- Симонов П. В. Метод К. С. Станиславского и физиология эмоций. Изд. АН СССР. М., 1962.
- Симонов П. В. Материалы симпозиума 20 ноября 1965 г. Л., стр. 106—112.
- Синкевич З. Л. Тезисы докладов научной конференции по вопросам совместной деятельности первой и второй сигнальных систем в норме и патологии. М., 1957, стр. 104.
- Синкевич З. Л. Тезисы и рефераты докладов 18-го совещания по проблемам высшей нервной деятельности. Л., в. 1, 1958, стр. 133.
- Скорунская Т. Н. Исследование взаимодействия сигнальных систем при выработке речедвигательных и оборонительных условных реакций. Автореф. канд. дисс. М., 1958.
- Смирнов К. М. Условнорефлекторные механизмы физиологических функций при физических упражнениях. Автореф. докт. дисс. Л., 1953.
- Соколов А. Н. Изв. АПН РСФСР. М., 1956, в. 81.
- Соколкина (Синьковская) К. В. Журн. высш. нерв. деят., 1958, т. 8, в. 5, стр. 659.
- Сорохтин Г. Н. В кн.: Типы сочетательно-рефлекторной деятельности у детей. Сб. 1. М., 1936, стр. 53—85.
- Сотникова К. А., Красикова В. А. Вопр. охр. мат. и дет., 1963, 1, т. 8, стр. 56—59.
- Сохин Ф. А. Сов. педагогика, 1951, 7.
- Сохин Ф. А. Начальные этапы овладения ребенком грамматическим строем языка. Автореф. канд. дисс. М., 1955.
- Спирина В. П. Педиатрия, 1957, № 9, стр. 24—28.
- Станкевич И. А. В кн.: Структура и функция анализаторов человека в онтогенезе. М., 1961, стр. 246.
- Страхова М. П. Труды Томского ин-та. III Павловская конференция. Томск, 1953, стр. 149.
- Строкина Т. В. Журн. высш. нерв. деят., 1951, т. 1, в. 5, стр. 682.
- Строкина Т. В. Журн. высш. нерв. деят., 1953, т. 3, в. 2, стр. 215.
- Суслова М. М. Физиол. журн. СССР, 1940, т. 29, в. 3, стр. 134.
- Суворов Н. Ф. Бюлл. exper. биол. и мед., 1950, 6, т. 30, стр. 400—403.
- Суханова Н. В. 19-е совещание по проблемам высшей нервной деятельности. Тезисы докладов. Л., 1960, 2, 118.
- Суханова Н. В. В сб.: От простого к сложному. Изд. «Наука». М.—Л., 1964, стр. 85—90.
- Терехова Н. Т. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1963, стр. 480.
- Ткаченко З. А. Конференция по вопросам о роли типа нервной системы в обменных, компенсаторных и восстановительных реакциях организма. Киев, 1959, 91.
- Томка Имре. Изучение развития условных связей на звуки речи у детей раннего возраста. Автореф. канд. дисс. Л., 1957.
- Тонкова-Ямпольская Р. В. В сб.: От простого к сложному. Изд. «Наука». М.—Л., 1964, стр. 68—75, 76—84.
- Трауготт Н. Н., Фаддеева В. К. Труды лаборатории физиологии высшей нервной деятельности ребенка. Под ред. А. Г. Иванова-Смеленского. Гос. мед. изд-во. М., 1934, т. 4, стр. 316—404.
- Трауготт Н. Н. Журн. высш. нерв. деят., 1959, в. 3, стр. 328.
- Тринчер К. С. Бюлл. exper. биол. и мед., 1955, 1, стр. 68.
- Тринчер К. С. Физиол. журн. СССР, 1960, 46, № 6, стр. 726.

- Тринчер К. С. Биология и информация. Изд. «Наука», 1965.
- Трошихин В. А. Физиол. журнал СССР, 1952, т. 3, 38.
- Трошихин В. А. Журн. высш. нерв. деят., 1952, т. 2, в. 2, стр. 743—756.
- Туров А. Ф. и Кроль В. М. Материалы конференции: Возрастная физиология и клиника. М., 1965, стр. 38.
- Тур А. Ф. Пропедевтика детских болезней. Л., 1940.
- Тур А. Ф. Физиология и патология периода новорожденности. Л., 1947, Изд. 2-е, 1955.
- Тур А. Ф. В кн.: Руководство по педиатрии. Медгиз, 1960, т. 1.
- Урицкая Е. Г. 17-е совещание по проблемам высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР. М.—Л., 1956, стр. 123.
- Усиевич М. А. Физиология высшей нервной деятельности. Изд. АН СССР, 1953, т. 39, № 5, стр. 640.
- Уфлянд Ю. М. Теория и практика хронаксиметрии. Л., 1938.
- Ушаков Б. П. В сб.: Нервная система. ЛГУ, 1960, в. 1, стр. 44.
- Фаддеева В. К. Труды III Всесоюзного съезда физиологов. М., 1928, стр. 266.
- Фаддеева В. К. Сб. 1. Опыт систематического исследования условнорефлекторной деятельности ребенка. Изд. «Рабочее просвещение». 1930, стр. 133—158.
- Фаддеева В. К. Труды лаборатории физиологии и патологии высшей нервной деятельности ребенка. Сб. IV. На пути к изучению высших форм нейродинамики ребенка. Медгиз, 1934, стр. 92.
- Фаддеева В. К. Журн. высш. нерв. деят., т. 1, 1951, в. 3, стр. 361.
- Фаддеева В. К. Экспериментальные исследования влияния фенамина на работу высших отделов центральной нервной системы. Дисс., 1953.
- Фаддеева В. К. Методики экспериментального исследования высшей нервной деятельности человека (ребенка и взрослого здорового и больного). Медгиз. М., 1960.
- Фарбер Д. А. Тезисы III Всесоюзной конференции по вопросам электрофизиологии нервной системы. Киев, 1960.
- Фарбер Д. А. Труды IV научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1960, стр. 86.
- Фарбер Д. А. В сб.: Труды Научно-исследовательского ин-та акушерства и гинекологии. М., 1961, стр. 103.
- Фарфель В. С. Труды Об-ва физиологов, биохимиков и фармакологов, 1954, т. 2, стр. 133.
- Фигурин Н. Л. Возрастные изменения в количественных отношениях между сном и бодрствованием. Дисс. канд. Л., 1939.
- Фигурин Н. Л., Денисова М. П. В сб.: Вопросы генетической рефлектологии, 1, 1929; переиздана Медгизом в 1949 г.
- Филимонов И. Н. О вариативности структуры коры большого мозга. Journ. Psychiat. и Neurol., 1932, Bd. 44, N 1—2.
- Филимонов И. Н. В кн.: Цитоархитектоника коры большого мозга человека. М., 1949, стр. 402.
- Филимонов И. Н. X съезд Всесоюзного об-ва физиологов. Тезисы докладов, 1959, т. 3, стр. 43.
- Фонарев А. М. Тезисы докладов на конференции молодых научных сотрудников Ин-та педиатрии АМН СССР. М., 1955, стр. 3.
- Фонарев А. М. Бюлл. экспер. биол. и мед. М., 1960, 12, стр. 18—20.
- Фонарев А. М. В сб.: Моторно-висцеральные и висцеромоторные рефлексы. Пермь, 1963, в. 5, стр. 107.
- Фонарев А. М. Физиол. журн. СССР. М.—Л., 1965, т. XII, стр. 101—102.
- Фонарев А. М. Вopr. психол., 1962, 4.
- Фрадкина Ф. И. Возникновение речи у ребенка. Ученые записки ЛГПИ, 1955, т. 12, стр. 163—188.
- Фурман Э. Б. О рефлексах у грудных детей. Дисс. СПб, 1903.
- Хачатурян А. А. В кн.: Цитоархитектоника коры большого мозга человека. М., 1949, стр. 197—308.
- Хватцев М. Е. Недостатки речи у детей. Учпедгиз, 1948.
- Хензель Г. В сб.: Процессы регулирования в биологии. М., 1960, стр. 44—63.
- Хозак Л. Е. Сб. V. Опыт систематического экспериментального исследования онтогенетического развития корковой динамики человека. Изд. ВИЭМ, 1940, стр. 128.
- Хоружая С. Д. Динамика кожной температуры при умственной работе школьников. Докл. АПН РСФСР, 1962, 4, стр. 111.
- Хорькова Р. М. Материалы VI научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963, стр. 497.
- Христозов Х. Р. Физиол. журн. СССР, 1959, т. 4, 3, стр. 304—310.
- Часов В. А. Ученые записки ЛГУ. Серия философских наук, 1955, в. 8, стр. 171—184.
- Черниговский В. Н. Физиол. журн. СССР, т. 40, в. 6, 1947, стр. 127.
- Чистович Л. А. Физиол. журн., 1955, т. 41, 4, стр. 485—492.

- Чистович Л. А., Клаас Ю. А., Кузьмин Ю. И. *Вопр. психол.*, 1962, 6, стр. 26—39.
- Цинда Н. И. В кн.: *Развитие центральной нервной системы*. М., 1959, стр. 87—102.
- Циммерман А. Н. Научная сессия по вопросам возрастной физиологии человека. Изд. АН СССР. М.—Л., 1956, стр. 34—35.
- Шакуров Р. Х. *Вопр. психол.*, 1962, 2, стр. 156—165.
- Шеповальников А. Н. О развитии биоэлектрической активности головного мозга у детей первых месяцев жизни. Дисс. канд. Л., 1963.
- Щерба Л. В. Русские гласные в количественном и качественном отношении. СПб, 1912.
- Шастин Н. Р. *Физиол. журн. СССР*, 1932, XV, № 3, стр. 229.
- Шварц Л. А. Изв. АПН РСФСР, 1954, в. 53, стр. 171—180.
- Швачкин Н. Х. Изв. АПН РСФСР. М.—Л., 1948, в. 13, стр. 101.
- Шишкова В. Н., Змаговский Ю. Ф. Труды III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Изд. АПН РСФСР. М., 1959, стр. 264.
- Шпильберг П. И. Электроэнцефалограмма ребенка. *Педиатрия*. 1953, стр. 41—49.
- Штейнгарт К. М. *Журн. высш. нерв. деят.*, 1955, т. 5, в. 5, стр. 756—758.
- Штерн И. Л. Инфекционно-токсические заболевания новорожденных. Медгиз. М., 1954.
- Шулейкина К. В. Морфологическая характеристика эмбрионального развития хватательного рефлекса человека. Дисс. М., 1953.
- Шулейкина К. В. 2-ое научное совещание по проблемам эволюционной физиологии, посвященное памяти Л. А. Орбели. Тезисы докладов. Л., 1959, стр. 183—184.
- Шулейкина Г. В. Сб.: Вопросы физиологии и патологии центральной нервной системы человека и животных в онтогенезе. М., 1961, стр. 117—128.
- Щелованов Н. М. Труды II съезда физиологов. Л., 1926, стр. 154.
- Эльконин Д. Б. Изв. АПН РСФСР, 1955, в. 64 стр. 27.
- Эльконин Д. Б. Развитие речи в дошкольном возрасте. Изд. АПН РСФСР, 1958.
- Юнусов А. Ю. Физиологическая характеристика пототделения у детей. Госиздат Узбекск. ССР. Ташкент, 1950.
- Якобсон П. М. В кн.: *Психологическая наука в СССР*. М., 1960, т. 2, стр. 168.

б) Иностранная

- Adrian A. E. a. Matthews B. H. C. *Brain*, 1934, v. 57, N. 4, p. 355.
- Andre-Thomas. *Etudes neurologiques sur le nouveau-né*. Paris, 1952, 57, 98, 133.
- Ahlfeld J. F. *Beitr. Physiol. Leipzig Vogel*, 1890, p. 1—32.
- Aldrich C., Sung Ch. a. Кноп С. J. *Pediat.*, 1945, 26, 313.
- Avram A. *Rev. Linguistique VII*, 1962, N 2.
- Aserinsky E., Kleitman N. J. *appl. Physiol.*, 1955, 8, 11.
- Aschoff J. *Naturwiss.*, 1957, 44, 361.
- Babinski M. J. C. r. *Soc. Biol.*, 3, 237, 1896.
- Barber Th. X., Hahn K. W. J. *Abnormal. and Social Psychol.*, 1962, 6, 411.
- Barber Th. X., Smith C. D. *Canad. J. Psychol.*, 1964, 18, N 2, 156—167.
- Berger H. V. *Arch. Psychiat. Nervenkr.*, 1932, 98, 231.
- Bergmann T. *Lehrbuch der Inneren Medicin*. 1934, Bd 1, 870—873.
- Bernhard C. a. Skogeund C. *Skand. Arch. Physiol.*, 1939, 82, 178.
- Biersach G. *Über die Pulsfrequenz des Kindes Während und nach des Geburt*. Diss. Munchen, 1958.
- Blanton M. G. *Psychol. Rev. (Am.)*, 1917, 24, 456.
- Bloch O. *Memoires de la SLP*. Paris, 1912, t. XVIII.
- Bolaffio M., Artom G. *Arch. Sci. biol. Napoli*, 1924, 5, 457—487.
- Bonin G. a. Chariff G. A. J. *comp. Neurol.*, 1951, 3, 94, 427—429.
- Borkowski W. J., Bernstine K. G. *Neurology*, S/4, 1955, 362.
- Bühler Sch., Tudor-Hart, Hetzer H. Социально-психологическое изучение ребенка первого года жизни. Москва, 1931.
- Boúky K. *Rev. roumaine des sci. soc.* 1965, t. 9, N 1.
- Bures J. C., Buresova O., Pífkova E. *Physiol. bohemoslov.*, 1961, 5 lov, 10, N 4, p. 921.
- Canestrini S. *Über das Sinnesleben des Neugeborenen*. Berlin, 1913.
- Canova G. F. *Minerva pediat.* Torino, 1958, 10, 40, p. 1025.
- Carmichael L. Rapp. et C. R. *enzieme Congr. int. psychol.* Paris, 1938, p. 108—123.
- Carmichael L. В кн.: *Экспериментальная психология*, пер. с англ. М., 1960, стр. 375—404.
- Carmichael L. *Manual of child psychology*. N. R., 1946.
- Кармайл Л. Онтогенетическое развитие. В кн.: *Экспериментальная психология*. Москва, 1960, стр. 375—404.

- Catce W. Differential diagnostische Symptomatologie von Krankheiten des Kindesalters. Leipzig, 1944.
- Chauchard A. Физиол. журн., 1936, 21, в. 5—6, стр. 777.
- Coghill G. E. Cambridge University Press, New York, Macmillan, 1929.
- Compayre G. Умственное и нравственное развитие ребенка. М., 1912.
- Cow J. Physiol., 1914, v. 48.
- Cytava, Stazka. Acta physiol. polon., 1961, 12, 81.
- Cytava, Stazka. Журн. высш. нервн. деят., 1964, т. 14, в. 4, стр. 595.
- Davis H. a Davis A Arch. Neurol. Psychiat. Chicago, 1935, 36, 1214.
- Dostálek C. Physiol. Bohemoslov., 1958, 7, 462—469.
- Dreyfus-Brisac C., Fischgold H., Somson D. L. Sem. Hôp. Paris, 1955, 31, 135.
- Dreyfus-Brisac C., Blanc C. Encephale, 1956, 45, 3, 205.
- Dreyfus-Brisac C., Blanc C. EEG a. clin Neurophysiol Suppl, 1957, 6, 432.
- Dreyfus-Brisac C., Linneweh F. Die physiologische Entwicklung des Kindes. Springer, Berlin, 1959.
- Dreyfus-Brisac C. In: Kellawag, P. J. Petersen (Ed): Neurological and electroencephalographic correlative studies in infancy. Grune and Stratton. New-York, 1964.
- Dreyfus-Brisac C., Fleischer J., Plassart E. Biol. Neonat. (Basel), 1962, 4, 154—173.
- Drischel H. Wissensch. Zschr. d. Univ. Greifswald, Math.-naturw. Reihe, 2, 99, (1952/53).
- Drischel H. Z. ges. inn. Med., 1954, 9, 471.
- Dumermuth G. Elektroencephalographie im Kindesalter. Einführung und Atlas. Stuttgart, 1965.
- Экклс. Физиология синапсов, 1964, 300—304.
- Ellingson R. J. J. EEG. a. clin. neurophysiology, 1958, v. X, N 1, 31—50.
- Ellingson R. J. Occipital evoked potentials in human new borns. EEG. a. clin. Neurophysiol., 1958, 10, 189.
- Ellingson R. J. E.E.G. a. Clin. Neurophysiol., 1958, 10, 189.
- Ellingson R. J. EEG. a. clin. Neurophysiol., 1960, VII, 3, 633.
- Ellingson R. J. EEG a. clin. Neurophysiol., 1960, 12, N 3, 663.
- Eysenck H. S. The structure of human personality. London, 1953.
- Eysenck H. S. The scientific study of personality. London, 1952.
- Фанкони Т., Вальгрен А. Руководство по детским болезням. Медгиз, 1960, стр. 195—224.
- Feldman W. M. Principles of ante-natal and postnatal child physiology, pure and applied. London — New York, Longmans, green, 1920.
- Fitzgerald J. E., Windle W. F. J. comp. Neurol., 1942, 76, 159—167.
- French J. D. Reticular formation of the brain. Charchill, London, 1957, p. 491—511.
- Franks C. M. Nature, 1955, v. 175, N 446, 6, p. 984.
- Fulton J. Physiology of the nervous system. Oxford Univers. Press London. Toronto, 1943.
- Gantt H. Application of the conditional reflex method to preventive psychiatry. Dis. nerv. Syst. Monograph. Suppl. 1959, v. 20, N 5, p. 2, 30.
- Garsche R. In Biologische Daten für Kinderarzt (Herausgegeben von Joachim). Berlin, 1954, 11, 856.
- Garsche R. Z. Kinderheilk., 1956, 78, 4, 441—457.
- Werre J. Журн. высш. нервн. деят., 1957, 7, 25.
- Гезелл А. Умственное развитие ребенка. Москва, 1930.
- Gesell A. The embryology of behavior. N. Y., 1945.
- Gibbs F. A., Knott J. R. Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1949, 1, 223—229.
- Giordane G. G. Acta neurol. (Napol.), Febre, 1953, 111, Quadreno S. 313.
- Glaser G. H. Biol. Med., 1959, 32, N 3, 173.
- Goltz F. Pflüg. Arch., 1892, 51, 570—614.
- Goss C. M. First contractions of the heart without cytological differentiation Anat. Res., 1940, 76, 19—27.
- Hartshornre H. a. May M. Studies in service and self control. New York, Macmillan, 1929, v. 4, 93.
- Hasselwander A. P. et al. Handbuch, 1931.
- Haug H. Quantitative Untersuchungen an der Schringe. Stuttgart, 1958.
- Hellbrügge Th., Lange J., Rutenfranz L. Beihefte zum Arch. Kinderh. N 39, Enke Verlag. Stuttgart, 1959.
- Hellbrügge Th. В кн.: Биологические часы. Изд. «Мир», 1964.
- Henry C. E. Electroencephalograms of normal children. Washington, 1944.
- Hernandez-Peon R. В сб.: Электрофизиологические исследования высшей нервной деятельности. М., 1962, стр. 96—110.

- Himwich H. E. Brain metabolism and cerebral disorders. Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1951.
- Hogg J. D. J. Comp. Neurol., 1941, 75, 371—410.
- Holst E., Grisebach E. Naturw., 1951, 38, 67.
- Hooker D. Res. Publ. Ass. nerv. ment. Dis., 1939, 19, 237—243.
- Hooker D. The origin of overt behavior. Ann. Arbor. University of Michigan, 1944.
- Hooker D. Bd. 33, Proc. Assoc. Res. nerv. a ment. Dis. 1954.
- Horsters H. Z. exp. Med., 1932, 83, 72.
- Hughes J. G., Eneman B., Brown U. A. Am. J. Dis. Child, 76, 1948, 503—512.
- Hughes J. G., Eneman B., Brown U. A. J. Studies on normal fullterm and sleeping infants. Amer. J. Dis. Childh., 1949, 77, 310—314.
- Ianase J. Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1907, 117, 345—383.
- Karplus J. P. a. Kreidl A. Arch. Anat. u. Physiol. Berlin, 1914, 155.
- Katz B., Thesleff S. J. Physiol., 1957, 138, 63—80.
- Kellog W. J. genet. Psychol. Worcester, 1941, 58, 307.
- Kellaway F. IV International. Congress of EEG, 1957. EEG a. Clin. Neurophysiol. Suppl. N 7.
- Коффка К. Основы психического развития. Огиз. 1934.
- Krauss W., Gerburtschu u. Trauenhr, 1951, 11, 557.
- Lange J. T. Über die Entwicklung einer Tagesperiode verschiedener Körnerfunktionen unter besonderer Berücksichtigung der Pulsfrequenz der Schlaf-Wachverteil. Diss. München, 1957.
- Lechly a. Clark. J. comp. neur., 1946, 852.
- Lindsley D. B. Science, 1936, 84, 354.
- Loomis A. L., Harvey H. a. Hobart C. A. Science (Landcaster), 1935, 597.
- Löwenstein O. Mschr. Psychiatr. Neurol., 1949, 117, 294.
- Löwenstein O. Mschr. Psychiatr., 1930, 47, 194.
- Lumsdaine A. J. exp. Psychol., 1941, 28, 428.
- Magnus R. Körperstellung. Berlin, 1924.
- Mai H., Schaper G. Ann. paediat. (Basel), 1953, 180, 6, p. 345—365.
- Martiny M. Essai de bitypologie humaine. Paris, Peyronnet, 1948, v. 37, 165.
- Matthes K., Brunn W., Falk R. Pflüg. Arch. 1941, 244, 644.
- McAdama. Orme J. E. J. med. Sci., 1954, v. 100, N 421, 913.
- McAdam W. a. McClatchey W. T. J. Ment. Sci., 98, 711, 19.
- MacCarthy D. par L. Cormichall (trad). Paris, 1952, t. 2, Manuel de psychologie de l'enfant.
- Mellin K. A. J. EEG a. Neurophysiol., Suppl. 1953, N 4, 202—211.
- Minkowsky M. Schweiz. med. Wschr., 1922, 52, 721—724.
- Minkowsky M. In abderchalden's Hdb. d. biol. Arbeits metoden. Berlin, 1928; Abt. 5.
- Minkowsky M. In Abderchaldens Handb. der biol. Arbeits methoden liel 253, Abt. 5, Bd. 5. Berlin, 1928.
- Minkowsky M. Rev. neurol., 1955, 93, 247.
- Morin G., Gastaut M., Corriol J. J. Physiol. (Paris), 1951, v. 40, N 3—4, p. 199.
- Moruzzi G. C. R. Soc. Biol. 1938, 129.
- Muller J. B. J. Soc. Psychol., 1934, v. 5, 97.
- Mundy-Castle A. C. EEG Clin Neurophysiol., 1953, v. 5, 187.
- Newbery H. J. Comp. Psychol., 1941, 32, 521—530.
- Nekhorocheff J. L. Revue Neurol., 1950, 83, 6.
- Outes D. V. Brit. J. Psychol., 1929, v. 19, 1.
- Brazelton T. B., Donovan D. E., Droibnysh L., Hablel L., Sear E., Neurol. in the Press, 1964.
- Piajet. La formation du symbole chez l'enfant. Paris, 1945.
- Papez J. W. Arch. Neurol. Psychiat. (Chicago), 1937, 38, 725—743.
- Papoušek H. Samml. zwangl. Abhandl. aus dem Gebiete d. Psych. u. Neurol., 1959, H. 21, S. 37.
- Parker G. H. The elementary nervous system. Philadelphia. Lippinsott, 1919.
- Пейпер А. Функции мозга грудного ребенка. Гос. мед. изд., 1929.
- Пейпер А. Особенности деятельности мозга ребенка. Медгиз, 1962.
- Peiper A. u. Doerfel (цит. по Пейперу, 1962).
- Pallak I. J. Acoustik Soc. Amer., 1954, 26, N 6, 1056.
- Penfield W., Jasper H. Эпилепсия и функциональная анатомия головного мозга человека, 1958.
- Phyllips C. G. Quart. J. Exptl. Physiol., 1959, 44, 1.
- Phyllips C. G. In the nature of Sleep. 4, Charchill. Lig. London, 1961.
- Pollak I. J. Acoustik Soc. Amer., 1954, 26, N 6, 1056.
- Porter R., Sanger F. Biochem. J., 1948, 42, 287.
- Pratt A., Nelson, Sank. The behavior of the newborn infant. Ohio State Univ. studies, 1930.

- Preyer W. Die Seele des Kindes, 7. Aufg., 1905.
- Purpura D. P. Am. N. R. Acad. Sci., 1963, 109, 505.
- Purpura D. P. Тезисы докл. междунар. конф., посвящ. 100-летию выхода «Рефлексов головного мозга» Сеченова. М., 1963, 17.
- Rademacker G. Das Stehen. Berlin. Springer, 1931.
- Rallman, Witkowsky. Arch. Anat. Physiol., 1877, 454.
- Reyburn M. A. a. Taylor J. G. Brit. J. Psychol., 1939, v. 30, 151.
- Reynolds E. L. Grote. Anat. Record., 1948, 102, 45—53.
- Ring G. C. et al. J. appl. Physiol., 1952, 5, 99—110.
- Robinson R. The nineteenth century, 1891.
- Ross D., Canketti A. Ретикулярная формация ствола мозга, 1960.
- Ryans D. G. J. gen. Psychol., 1938, N 19, 79, 285.
- Danford R. N., Akkins M. M., Müller R. B., Cobb E. Mon. Soc. Res. Child. Dev., 7, ser. N 34, 1943, 73.
- Saul L. T., Davis S. H. a. the late Davis P. A. Psychosomat. Med., 1937, v. 11, N 6, 361.
- Saul L. T., Davis S. H. a. the late Davis P. A. Psychologie correlations with the electroencephalogramm. Psychosomat. Med., 1949, v. 11, N 6, 361.
- Scheudel F. Wärme und Kälteraktionen von Neugeborenen. Diss. Greifswald, 1944.
- Schiff, Dugan, Welch. «The scientific study of personality», 1952.
- Schmidt-Kolmer E. Sonderdruck ans Erste Arbeitstagung über zentrale Regulation der Funktionen des Organismus. Leipzig, 1957.
- Shanon C. E., Weaver W. The mathematical theory of communication. Urbana, 1949.
- Sheldon W. H., Stevens S. S. a. Tucker W. B. The varieties of human physique. New York — London, 1940.
- Shariff G. A. J. Com. Neurol., 1953, 98, 381—400.
- Smith C. A. Clemout. The physiology of the newborn infant. 13 ed. Springfield, Thomas, 1959.
- Smith J. R. J. gen. Psychol., 1938, 53, 431—453, 455—469, 471—482.
- Smith J. R. J. Physiol., 1941, 177.
- Spelt D. Psychol. Bull., 1938, 5, 35, p. 712—713.
- Spelt D. J. Exp. Psychol., 1948, 38, 338.
- Standt V. M. J. Psychol., 1948, 26, 125.
- Steigerwald F. Med. Mschr., 1947, 1, 253.
- Steigerwaldt F. Med. Mschr., 1948, 2, 6.
- Strassmann P. Das Leben vor der Geburt, Samml. klin. Vortz., N. F. gynäk., 1903, 353, 947—968.
- Sullivan H. S. Conceptions of modern psychiatry. Washington D. C., The William Alanson white psychiatric foundation, 1947.
- Taylor J. A. J. exp. Psychol., 1951, v. 41, 81.
- Thomas E. et al. Nature, 1960, 185, N 4710, 396.
- Треси Ф. Психология первого детства. СПб. 1889.
- Wachholder K., Franz H. Pflüg. Arch., 1943, 247, 101.
- Walter V. J. a. Walter G. W. E.E.G. Clin. Neurophysiol., 1949, N 1, p. 57.
- Walter W. G., Dovey J. J. a. Shipton H. W. Nature, 1958, 1946, 540.
- Walther O. Geburtsch u. Frauenhk., 1951, 11.
- Watson D. Психология как наука о поведении. Госизд. Укр., 1926.
- Williams R. J. Биохимическая индивидуальность. Изд. ин. лит. М., 1960.
- Windle W. F. Physiology of the Fetus origin and extent of function in prenatal life Philadelphia, Saunders, 1940.
- Windle W. F., Fitzgerald J. E. Development of the spinal reflex mechanism in human embryos. J. Comp. Neurol., 1937, 67, 493—509.
- Zappella M. Neurol., 1964, 6, 475—484.
- Zappella M. Neurol., 1963, 5, 497—503.

Оглавление

Предисловие	3
Глава I. Основные направления исследования высшей нервной деятельности ребенка в отечественной физиологической школе	9
Глава II. Ранние этапы развития высшей нервной деятельности ребенка	19
1. Роль коры головного мозга в период антенатального развития	19
2. Влияние особенностей перехода к внеутробному существованию на развитие высшей нервной деятельности ребенка	24
3. Факторы, влияющие на сроки выявления условнорефлекторных реакций	25
4. Развитие корково-подкорковых отношений в онтогенезе	31
Глава III. Особенности прирожденного фонда нервной деятельности новорожденного ребенка как основа развития сигнальных систем	37
1. Состояние анализаторов ребенка после рождения	37
2. Функциональные особенности безусловных рефлексов у новорожденных	42
3. Ранние постнатальные адаптивные сдвиги и безусловные рефлексы у новорожденных	52
4. Анализ раздражителей и интеграция безусловных рефлексов при различных функциональных состояниях новорожденного	53
Глава IV. Развитие функций двигательного аппарата ребенка	56
1. Двигательная активность плода	56
2. Электрофизиологическая характеристика двигательной активности в постнатальном онтогенезе	61
3. Рудиментарные двигательные рефлексы у детей	64
4. Безусловные двигательные рефлексы у детей	66
5. Зрительные ориентировочно-двигательные реакции новорожденных детей	70
6. Общая характеристика врожденных двигательных актов ребенка	85
7. Основные принципы формирования координированных движений в раннем онтогенезе	77
Глава V. Биоэлектрическая активность головного мозга ребенка	80
1. Проблема изучения биоэлектрической активности головного мозга в онтогенезе	80
2. Методические особенности исследования электроэнцефалограммы ребенка раннего возраста	84
3. Отражение уровня созревания корковых концев анализаторов мозга в характере биоэлектрической активности мозга	85
4. Соотношение сроков становления биоэлектрической активности с другими показателями развития организма ребенка	88
5. Биоэлектрическая активность при образовании условных рефлексов у детей	89
6. Электроэнцефалографическая оценка функционального состояния мозга с помощью специальных проб	91
7. Биоэлектрическая активность на фоне развивающегося сонного торможения	92
8. Синхронизация как отражение нормальных тормозных и патологических явлений в деятельности коры головного мозга	93
Глава VI. Физиологические основы развития речи	97
1. Темпы и особенности развития сенсорной речи у детей раннего возраста	97
2. Развитие моторной речи	102
3. Физиологическое обоснование некоторых методов формирования сигнальных систем у детей первых трех лет жизни	111
Глава VII. Взаимодействие сигнальных систем и внушаемость ребенка	115
1. Экспериментальная разработка проблемы деятельности двух сигнальных систем у ребенка	115

2. Визу
3. Эже
Глава V
1. Совр
2. Эмо
3. Возр
4. Торм
Глава I
1. Вза
саморег
2. Флю
деятель
3. Иссл
функци
Глава X
1. Возн
2. Исхо
раннего
3. Клас
4. Проя
5. Рско
раннего
Глава X
ального
1. Проя
нике
2. Усло
ности р
3. Оцен
бенка
Заключ
Литерат

2. Внушаемость ребенка	121
3. Экспериментальные исследования внушаемости у детей	124
Глава VIII. Развитие эмоций у детей раннего возраста	132
1. Современное состояние проблемы исследования эмоций у человека	132
2. Эмоции детей раннего возраста как одна из форм поведения	136
3. Возрастные особенности эмоциональных реакций детей раннего возраста	142
4. Торможение отрицательных эмоциональных реакций детей раннего возраста	147
Глава IX. Нейродинамический аспект изучения вегетативных функций ребенка	151
1. Взаимоотношение организма и среды как основа формирования механизмов саморегуляции функций	151
2. Флюктуация показателей вегетативных функций в покое как отражение деятельного состояния механизмов уравнивания со средой	154
3. Исследование физиологической изменчивости показателей вегетативных функций у детей различного возраста	157
Глава X. Типологические особенности нервной системы ребенка	171
1. Возникновение проблемы	171
2. Исходные позиции в изучении типов высшей нервной деятельности ребенка раннего возраста	174
3. Классификация типов высшей нервной деятельности ребенка	177
4. Проявление типологических особенностей детей в раннем возрасте	181
5. Рекомендация приемов для оценки типологических особенностей ребенка раннего возраста	197
Глава XI. Высшая нервная деятельность больного ребенка как объект специального внимания педиатра	199
1. Проявление индивидуальной реактивности ребенка в педиатрической клинике	199
2. Условнорефлекторный характер некоторых проявлений повышенной активности ребенка	204
3. Оценка клинической обстановки как фактора воздействия на больного ребенка	208
Заключение	213
Литература	220

**ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РЕБЕНКА**

Редактор *В. Д. Быков*
Техн. редактор *З. А. Савельева*
Корректор *Т. В. Есиновская*
Художественный редактор *А. Э. Казаченко*
Переплет художника *В. Полицкого*

Сдано в набор 11/IX 1967 г. Подписано к печати 10/I 1968 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. 14,75 печ. л.+0,25 печ. л. вкл.
(условных 21,0 л.) 19,84 уч.-изд. л. Бум. тип. № 1. Ти-
раж 10 000 экз. МН—71.

Издательство «Медицина».
Москва, Петроверигский пер., 6/8.

Заказ 595
Цена 1 р. 59 к.

Ярославский полиграфкомбинат Главполиграфпрома Ко-
митета по печати при Совете Министров СССР. Ярсс-
лавль, ул. Свободы, 97.

ности

го

01 1968 г.
д. вел.
№ 1. Ти-

рома Ко-
СР. Ярос-

1 p. 50 r.

MONUMENTAL



The Great Gatsby